



Pôle de recherche sur les risques liés à l'intensification des systèmes d'élevage

www.prise-pcp.org / prise.pcp@gmail.com

Việt Nam



Rapport annuel d'activités 2006

Nguyen Xuan Trach

Vice-doyen de la Faculté des sciences animales et médecine vétérinaire,
Université d'Agriculture de Hanoi n°1
- Coordinateur PCP Prise en 2006 -

Paulo Salgado

- Coordinateur PCP Prise en 2005 -

PRISE

Rapport annuel d'activités 2006

Nguyen Xuan Trach

Vice-doyen de la Faculté des sciences
animales et médecine vétérinaire,
Université d'Agriculture de Hanoi n°1
- Coordinateur PCP Prise en 2006 -

Paulo Salgado

- Coordinateur PCP Prise en 2005 -

Sommaire

Ressources humaines 8

I.	Les agents expatriés du Cirad	8
II.	Les agents nationaux	8
III.	Les étudiants	9
	III.1. Post-doctorants et thésards	9
	III.2. Mastères	9
	III.3. Stagiaires	10

Rapport scientifique et technique 11

I.	Les actions de recherche	11
	I.1. Filière porcine	11
	I.2. Qualité et sécurité des aliments dans la filière porcine	11
	I.3. Filière lait	18
	I.4. Biodiversité animale domestique et sauvage d'intérêt économique	25
	I.5. Epidémiologie vétérinaire	34
II.	Les actions de formation	36
	II.1. Formations diplômantes	36
	II.2. Formations qualifiantes	38
	II.3. Vulgarisation	41
	II.4. Projet Pôle d'excellence régional	42
III.	Les missions	45
	III.1. Participation à des congrès et séminaires	45
	III.2. Missions exploratoires, d'expertise, d'appui scientifique et de suivi	46
IV.	La production scientifique et bibliographique	49
	IV.1. Articles dans des revues scientifiques et périodiques	49
	IV.2. Communications à des congrès et posters	49
	IV.3. Ouvrages scientifiques ou chapitres d'ouvrages	51
	IV.4. Rapports de stages et mémoires d'étudiants	52
	IV.5. Rapports scientifiques, techniques et de missions	53
	IV.6. Littérature grise et communications	53
	IV.7. Brevet déposé	54
	IV.8. Organisation d'un atelier international	54

Annexes 56

	Liste des abréviations utilisées	56
1.	Compte rendu de la 4e réunion conjointe du Comité scientifique, technique et de pilotage du PCP Prise	58
2.	Programme AsiaProeco : rapport d'évaluation interne	65
3.	Programme de l'atelier des 3-4 octobre et liste des communications	67

Introduction

Le rapport d'activités de Prise en 2006 montre combien ce pôle de compétences en partenariat (PCP) a progressé depuis sa création en 2003. Prise s'affirme maintenant comme un dispositif solide et efficace au service des besoins de la recherche agronomique au Vietnam, mais aussi de la communauté scientifique régionale et internationale. En 2006, Prise a mobilisé les compétences d'équipes de recherche pluridisciplinaires complémentaires avec 16 chercheurs vietnamiens appartenant à 4 structures de recherche du Vietnam travaillant en coopération avec 6 chercheurs du Cirad. Ceux-ci sont intégrés à ces structures vietnamiennes qui les accueillent de façon permanente. Tous bénéficient du « back up » d'équipes de spécialistes et de laboratoires du Cirad basés à Montpellier (France).

La coordination a été assurée avec une grande énergie et une grande efficacité par le Dr Nguyen Xuan Trach, vice-doyen de la Faculté des sciences animales et médecine vétérinaire, de l'Université d'Agriculture de Hanoi, que je tiens à remercier à cette occasion.

J'ai plaisir à souligner ci-dessous quelques résultats ou indicateurs qui illustrent bien l'excellent bilan 2006 de Prise, tant par la diversité que par la qualité des actions menées.

- Organisation du séminaire final du projet financé par l'Union européenne (Asia Invest) intitulé « Pig production development, animal-waste management and environment protection ». Ce projet a permis de fournir une première série de recommandations sur la façon de gérer les effluents de la filière porc dans la province de Thai Binh. En 2006, le site web mis en place dans ce cadre, intitulé « Pig Trop », a reçu un total de 256 000 visites (contre 144 000 en 2005).
- Une étude sur la qualité sanitaire de la viande de porc a été réalisée dans la province de Hai Duong dans le cadre du projet fédérateur du Cirad « Label Sud ». Une grille d'analyse a pu être renseignée et un bilan des pratiques les plus courantes des éleveurs réalisé. Ceci a permis de proposer des mesures concrètes pour améliorer la qualité de la viande de porc dans cette province, mesures qui sont génériques pour l'ensemble du Vietnam.
- Dans le cadre du projet « Systèmes innovants de cultures fourragères tropicales et tempérées au Nord du Vietnam », la confirmation de l'adaptation de certaines espèces fourragères et leur diffusion auprès des éleveurs producteurs de lait des provinces au nord du Vietnam.
- La fin de la période d'inventaire, d'enquêtes et de prélèvements sur le terrain de la composante animaux domestiques de Biodiva « Inventaire, caractérisation et valorisation de la biodiversité animale domestique et sauvage de la Cordillère annamitique du Vietnam ». Les enquêtes ont permis de constituer une base de données. Alors que dans le cadre de cette composante du projet un total de 7 276 prélèvements biologiques ont été effectués, 6 013 ont été remis pour analyse en laboratoire.
- Le démarrage d'activités en coopération sur la grippe aviaire, notamment son épidémiologie au Vietnam avec, entre autres, l'affectation d'un chercheur permanent du Cirad au NIVR.

Par ailleurs, Prise a continué à consacrer un maximum d'attention et de moyens à la formation avec l'encadrement de 5 PhD (4 Vietnamiens et 1 Français), l'encadrement de 10 mastères (9 Vietnamiens et 1 Français), l'organisation de 2 formations qualifiantes en

France et de 7 formations de groupe au Vietnam. En complément un total de 14 stages ont été mis en place et encadrés au Vietnam.

Enfin, un grand moment de l'année 2006 a été l'organisation en octobre, à l'occasion du « Golden Jubilee » de l'Université d'Agriculture de Hanoi, d'un séminaire international sur le thème « Renforcement des relations entre les chercheurs, les enseignants, les entreprises privées et les éleveurs sur la production animale et la médecine vétérinaire ». Ce séminaire été l'occasion de rappeler par des contacts directs avec les professionnels de l'élevage que Prise conduit en partenariat une recherche finalisée au service du développement du Vietnam, un développement qui se veut durable et soucieux de la préservation de l'environnement.

Gabriel de Taffin

Directeur régional du Cirad
Président du PCP-Prise en 2006

Ressources humaines

I. Les agents expatriés du Cirad

1. **DESVAUX STEPHANIE**, docteur vétérinaire, épidémiologiste, arrivée en septembre 2006, affectée au NIVR, Hanoi.
2. **LE BAS CEDRIC**, docteur vétérinaire, qualicien, arrivé en juin 2004, affecté au département d'hygiène vétérinaire du NIVR, Hanoi.
3. **MAILLARD JEAN-CHARLES**, docteur es sciences, généticien moléculaire, biodiversité animale, représentant EMVT au Vietnam, arrivé en janvier 2003, affecté au NIAH, Hanoi.
4. **PEDRONO MIGUEL**, docteur es sciences, écologue, biologie de la conservation, arrivé en février 2003, affecté au NIAH, Hanoi.
5. **PORPHYRE VINCENT**, docteur vétérinaire, zootechnicien filière porcine, arrivé en juillet 2001, affecté au NIAH, Hanoi. A quitté le Vietnam en novembre 2006 pour une affectation temporaire en France métropolitaine (Montpellier).
6. **SALGADO PAULO**, docteur es sciences, nutritionniste filière lait, arrivé en juin 2002, affecté au NIAH, Hanoi.

II. Les agents nationaux

1. **BUI XUAN NGUYEN**, directeur de recherche du VAST, responsable de la composante « clonage du saola ».
2. **DANG QUANG TUAN**, chauffeur, présent depuis octobre 2004, localisé au bureau du projet Biodiva / NIAH, Hanoi.
3. **DINH THI DUNG**, assistante / interprète, présente depuis avril 2005, localisée au bureau du projet Biodiva / NIAH, Hanoi.
4. **DINH THI HIEN**, assistante / interprète, présente depuis septembre 2005, localisée au département d'agriculture et du développement rural (Dard), Ha Giang.
5. **DINH VAN BINH**, directeur du centre de recherche sur les chèvres et lapins de Son Tay, responsable du microprojet « Chèvres ».
6. **HA MINH TUAN**, vétérinaire, présent depuis avril 2003, chercheur junior du Département de recherche sur les petits animaux / NIAH et collaborateur du projet Biodiva / FFEM, Hanoi.
7. **LE HAI YEN**, assistante / interprète, présente depuis décembre 2004, affectée à la composante FFEM Bovidés sauvages / NIAH, Hanoi. Détachée en formation de mastère « Environnement & Sociétés » à l'Université de Louvain (Belgique), depuis août 2006.
8. **LE THI THUY**, chercheur du NIAH, responsable de la composante Laboratoire de génétique moléculaire du projet Biodiva / FFEM, Hanoi.
9. **MAI VAN SANH**, chercheur du NIAH, chef du département de recherche sur les buffles, responsable du microprojet « Buffles ».
10. **NGUYEN GIANG PHUC**, chercheur du NIAH, département de nutrition, responsable du microprojet « Biogaz ».
11. **NGUYEN NGOC HA**, chauffeur, présent depuis octobre 2005, localisé au bureau de Prise / NIAH, Hanoi.
12. **NGUYEN THI HANH**, traductrice / interprète du projet E3P, présente depuis mars 2005, localisée à Thai Binh et au NIAH, Hanoi. Réaffectée à la composante FFEM Bovidés sauvages au NIAH, à Hanoi, depuis le 1^{er} septembre 2006.
13. **NGUYEN THI HOALY**, vétérinaire, présente depuis avril 2003, chercheur junior du département de recherche sur les petits animaux / NIAH, Hanoi. Réaffectée au projet Duras / développement fourrager depuis le 1^{er} septembre 2006.
14. **NGUYEN THI THANH HANG**, traductrice / interprète, présente depuis mai 2005, localisée au bureau du Prise / NIAH, Hanoi.
15. **NGUYEN THI THU NHAI**, assistante de projet / interprète, présente depuis août 2006, localisée au bureau du Prise / NIVR, Hanoi.

16. **NGUYEN VAN DUC**, chercheur du NIAH, chef du département de génétique, responsable du microprojet « Porc ».
17. **NHU VAN THU**, vétérinaire du NIAH, responsable de la composante de Ha Giang du projet Biodiva.
18. **PHAM THI THU HUYEN**, assistante / interprète du projet E3P, présente depuis mai 2005, localisée à Thai Binh et au NIAH, Hanoi. Réaffectée comme assistante des activités sur la grippe aviaire au NIVR, à Hanoi, depuis le 1^{er} septembre 2006.
19. **PHAN VAN KIEM**, chercheur du NIAH, chef du département de reproduction et d'insémination artificielle bovine, responsable du microprojet « Bovins H'mong ».
20. **PHUNG DUC TIEN**, directeur du centre de recherche des volailles de Thuy Phuong, responsable du microprojet « Poulets ».
21. **PHUNG THI VAN**, chercheur du NIAH, département d'économie et de systèmes d'élevage, responsable du microprojet « Cerf sika ».
22. **TRAN MINH CHAU**, assistante / interprète, présente depuis décembre 2001, localisée au bureau du projet Biodiva / NIAH, Hanoi.
23. **TRAN THI TRA**, assistante / interprète, présente depuis mars 2002, localisée au bureau du Prise / NIAH, Hanoi.
24. **TRAN THU LAN**, directrice du département de coopération internationale du CNIST, responsable de la composante « Information, communication, valorisation ».
25. **TRAN VAN THU**, chercheur, présent depuis septembre 2005, responsable des essais fourragers, localisé au NIAH, Hanoi.
26. **VO VANSU**, chercheur du NIAH, responsable des composantes « SIG » et « cerfs sika ».

III. Les étudiants¹

III.1. Post-doctorants, thésards

1. **BERTHOULY CECILE**, thésarde (3^e année), allocataire de recherche Cirad, arrivée en septembre 2004, affectée pour 2 ans sur le terrain, au département d'agriculture et du développement rural (Dard) de la province de Ha Giang, puis au laboratoire du NIAH depuis mai 2006.
2. **BUILINH CHI**, thésarde (4^e année) du VAST, allocataire de recherche Inra, en poste au Laboratoire de biologie du développement et de la reproduction à Jouy.
3. **PHAM DOAN LAN**, thésard (2^e année), présent depuis février 2005, localisé au Laboratoire de génétique moléculaire du NIAH, Hanoi.
4. **RIVIERE TAIANA**, Post-doctorante, docteur es sciences, généticienne moléculaire, affectée au laboratoire de génétique moléculaire du NIAH (composante FFEM « Bovidés sauvages »), à Hanoi de septembre 2005 à mai 2006.
5. **TRAN HIEP**, thésard (2^e année), enseignant à HAU, thèse en alternance entre l'île de La Réunion et le Vietnam, présent depuis octobre 2005.
6. **TRINH VAN TUAN**, thésard (2^e année) projet Trans ADD, présent depuis mai 2005, allocataire de recherche VASI, localisé à Son La.

III.2. Mastères

1. **DANG NGUYEN QUANG THANH**, étudiant en mastère au VAST depuis mai 2005, localisé au Laboratoire de Biologie de la reproduction et du développement, Institut de biotechnologies, Hanoi.
2. **HA MINH TUAN**, étudiant en mastère du projet « bovidés sauvages » FFEM depuis octobre 2006, chargé de réaliser toutes les enquêtes, prospections et collectes d'échantillons biologiques au sein des provinces concernées par le projet.

¹Les sujets des études sont décrits dans la partie « Formations diplômantes »

3. **HOANG THANH HAI**, étudiant en mastère au NIAH depuis octobre 2004, localisé au Dard de la province de Ha Giang.
4. **LE QUANG NAM**, étudiant en mastère depuis octobre 2006, localisé au Laboratoire de génétique moléculaire du NIAH, Hanoi.
5. **NGUYEN THI PHUONG HIEN**, étudiante en mastère depuis mai 2006, localisé au Laboratoire de biologie de la reproduction et du développement, Institut de biotechnologies, Hanoi.
6. **NGUYEN TRONG BINH**, étudiant en mastère depuis octobre 2005, localisé au Laboratoire de génétique moléculaire du NIAH, Hanoi.
7. **NGUYEN VAN LINH**, étudiant en mastère au VAST depuis novembre 2004, localisé au Laboratoire de biologie de la reproduction et du développement, Institut de biotechnologies, Hanoi.
8. **NGUYEN VAN THANH**, étudiant en mastère du projet Bovidés sauvages FFEM depuis novembre 2006, localisé au parc national de Cat Tien.
9. **QUAN XUAN HUU**, étudiant en mastère au VAST depuis novembre 2004, localisé au Laboratoire de biologie de la reproduction et du développement, Institut de biotechnologies, Hanoi.
10. **VALLEJO FREDERIC**, étudiant en mastère d'Ecologie et de conservation de la biodiversité depuis décembre 2006, localisé au Parc national de Cat Tien.
- Département STID de Carcassonne, présent de juin à juillet 2006, Montpellier, (Encadrement par V. Porphyre).
5. **MAI THI HA**, stagiaire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présente de février à août 2006, Hoa Binh (Encadrement par P. Salgado).
6. **MEUNIER MAYLIS**, stagiaire, CEAV « Productions animales en régions chaudes » du Cirad-EMVT / Université de Montpellier II, présente de mars à septembre 2006, Ha Giang (Encadrement par J.-C. Maillard).
7. **NGUYEN DANH VINH**, stagiaire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présent de février à août 2006, Hoa Binh (Encadrement par P. Salgado).
8. **NGUYEN DAO HUONG**, stagiaire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présente de mars à juin 2006, Ha Tay (Encadrement par V. Porphyre).
9. **NGUYEN DUY LINH**, stagiaire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présent de février à août 2006, Hoa Binh (Encadrement par P. Salgado).
10. **NGUYEN TRUNG DIEN**, stagiaire vacataire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présent en janvier et février 2006, Thai Binh (Encadrement par V. Porphyre).
11. **PHAN HOAI GIANG**, stagiaire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présent de septembre 2005 à janvier 2006, Ha Giang (Encadrement par J.-C. Maillard).
12. **PHAM TRONG HUY**, stagiaire vacataire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présent en janvier et février 2006, Thai Binh (Encadrement par V. Porphyre).
13. **VU TRONG HOA**, stagiaire vacataire, Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU, présent en janvier et février 2006, Thai Binh (Encadrement par V. Porphyre).
14. **WARTER JEAN-LADISLAS**, stagiaire, Ecole d'ingénieur en agrodéveloppement international, ISTOM, présent de juin à septembre 2006, Son La (Encadrement par Trinh Van Tuan, B. Faye et P. Salgado).

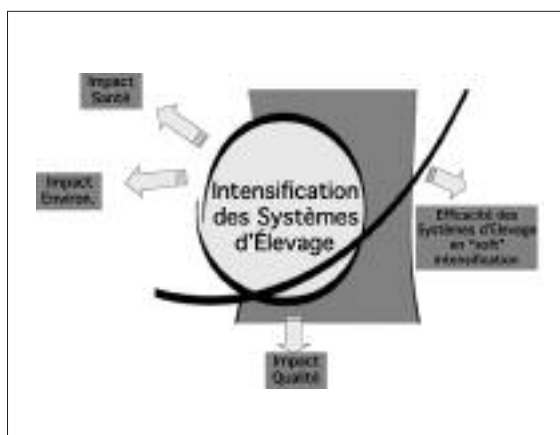
III.3. Stagiaires

1. **BIAGINI FREDERIC**, stagiaire, mastère 2 « Productions animales en régions chaudes » du Cirad-EMVT / Université de Montpellier II, présent d'avril à septembre 2006, Phu Tho (Encadrement par V. Porphyre).
2. **BOULANGER FLORENT**, stagiaire, Institut universitaire de Picardie Jules Verne, présent d'avril à juin 2006, Hoa Binh (Encadrement par P. Salgado).
3. **GUILLOUZO ALAN**, stagiaire, post-formation professionnelle, présent de mai à novembre 2006, Ha Giang et à Hanoi (Encadrement par J.-C. Maillard).
4. **HUVELIN THIBAUT**, stagiaire, ANSP, Université de Perpignan via domitia, IUT

Rapport scientifique et technique²

I. Les actions de recherche

Le pôle de compétences en partenariat Prise a été créé pour répondre à une problématique récurrente dans les pays du Sud : l'analyse des dynamiques et des conséquences liées à l'intensification des systèmes d'élevage suite à la croissance démographique notamment urbaine et à l'évolution des modes alimentaires. Les activités scientifiques du Prise sont organisées selon des axes de recherche liés à l'intensification des systèmes d'élevage et qui sont résumés dans le schéma ci-dessous :



Les actions et approches que nous avons mises en œuvre, dans les différentes filières en 2006, sont déclinées ci-dessous avec leur contexte spécifique.

- I.1. Filière porcine (Impact environnement / surveillance des maladies) ;
- I.2. Qualité et sécurité des aliments dans la filière porcine (Impact qualité et santé) ;
- I.3. Filière lait (Efficacité des systèmes d'élevage / Impact environnement) ;
- I.4. Biodiversité animale domestique et sauvage d'intérêt économique (Impact environnement) ;
- I.5. Filière avicole (Epidémiologie vétérinaire).

I.1. Filière porcine

Vincent Porphyre, Cirad

I.1.1. Contexte de la filière porcine

Au Vietnam, la production porcine est depuis longtemps considérée comme nécessaire pour le maintien de la fertilité des surfaces agricoles ; elle fournit la fumure organique indispensable au maintien de niveaux de production élevés au sein d'une agriculture très intensive. Les agriculteurs ont su mettre en place des systèmes de production performants, adaptés au contexte local, basés sur des transferts de fertilité entre différents ateliers. Le système intégrant l'élevage, les étangs et le maraîchage (système VAC) en est une illustration. Mais, alors que l'on se tourne vers une industrialisation à grande échelle, on peut légitimement se poser la question des conséquences que produirait un accroissement important des capacités de production d'une exploitation alors que l'élevage porcin a longtemps été réservé à de petites unités de production. L'exemple européen a montré qu'un développement intensif des productions animales avait des conséquences



²Compte rendu de la 4^e réunion conjointe du Comité scientifique, technique et de pilotage du PCP PRISE (annexe I).

dramatiques sur la santé, animale et humaine, et sur l'environnement. La volonté de développement de la filière porcine affichée par les provinces pose deux questions : l'impact environnemental comme d'une externalité à considérer au plus tôt et à réglementer de manière adaptée ; et l'organisation des services vétérinaires pour une meilleure connaissance longitudinale des maladies animales pour définir des plans de lutte contre les épizooties.

1.1.2. Actions en cours, projets et perspectives

Production porcine et protection de l'environnement (finalisation du projet porcine et protection de l'environnement (finalisation du projet E3P).

http://pigtrop.cirad.fr/en/worldwide/asie_VN_Asiaproeco.htm

Durée de l'action : 12 mois (depuis mars 2005) + 4 mois supplémentaires.

Partenariat : Compagnie d'élevage de Thai Binh ; NIAH ; NISF ; VTGEO ; HAU ; AIT ; ONG AIDA.

Localisation : province de Thai Binh, Vietnam.

Objectif : Décrire la situation environnementale actuelle associée au développement de la production de porc dans la province de Thai Binh, delta du Fleuve Rouge. Les études doivent établir des typologies (1) sur les pratiques de gestion des déchets par les éleveurs porcins, (2) leur utilisation par les pisciculteurs, (3) les différentes perceptions des acteurs au sujet des pollutions d'origine animale, (4) les échanges économiques des engrais de ferme et (5) les soldes en azote, phosphore et potassium au niveau de la commune entre production de matière organique et leur consommation par les plantes et les étangs. Cet ensemble d'études doit déboucher sur la création d'un SIG et la définition de scénarios de développement tenant compte des externalités sur l'environnement.

Activités en 2006 : Finalisation des études, rédaction du rapport et présentation des résultats lors du

séminaire de clôture en juin 2006 (voir rapport d'évaluation du projet en annexe 2). Articles scientifiques en cours de rédaction. D'autres actions de plus petite taille ont été lancées fin 2006, en collaboration avec UR Horticulture du Cirad. Elles portent sur l'intensification de l'élevage et des risques de contamination des productions agricoles avec une série d'enquêtes et de prises d'échantillons pour détailler les pratiques d'utilisation de la matière organique sur les cultures maraîchères par les agriculteurs de Thai Binh. Un travail supplémentaire en proche infrarouge a permis de renforcer la base de données analytiques précédemment construite dans le cadre du projet Asia ProEco.



Perspectives : Des discussions entre l'UR18 Systèmes d'élevage et l'UR Risques liés au recyclage du Cirad ont permis des rapprochements avec d'autres centrales de développement et de recherche (Danida, Wageningen University, Hoheinheim University) pour la définition d'une seconde phase. Un projet Inrefsur financement néerlandais a été proposé, ainsi qu'un projet européen sur financement FP7 pour la conduite de plusieurs projets de thèse et de postdoctorat dans le cadre du développement durable de l'élevage porcin en Asie du Sud-Est (Vietnam, Cambodge, Laos, Philippines). Un pré-projet a également été proposé au FFEM mais non retenu (du fait des changements récents des objectifs thématiques et géographiques du FFEM).

Bailleur de fonds : Commission européenne, programme Asia ProEco.

Financement : 250 000 € de subvention.

1.2. Qualité et sécurité des aliments dans la filière porcine au Vietnam

Cédric Le Bas, Cirad

1.2.1. Contexte de la filière porcine et de l'hygiène alimentaire

Le Vietnam est dans les dix premiers pays producteurs de porc dans le monde, avec 1,8 million de tonnes de viande en 2004 (Anonyme, 2004). Le porc représente 77 % de la production et 73 % de la consommation totale de viande au Vietnam, avec une forte croissance annuelle, en moyenne 6,7 % pour la production et 5,9 % pour la consommation entre 1990 et 2000 (Anonyme, 2003). Les statistiques de GSO montrent que le poids vif des porcs a augmenté de 1,4 million de tonnes en 2002 à 2,3 millions en 2005 et représente 81 % du total des produits animaux vifs, soit une augmentation de 13 % par rapport à 2004. Le nombre de porcs a progressivement augmenté au cours de la dernière décennie. De 1990 à 2005, il a plus que doublé (de 12 à 27 millions). Les principales zones de production porcine sont les deltas du Fleuve Rouge et du Mékong³.

L'objectif du ministère de l'Agriculture et du Développement rural (Mard) est d'augmenter la production porcine de 2,2 millions de tonnes en 2005 à 3 millions de tonnes en 2010, le nombre de têtes passant alors à 33 millions (Anonyme, 2006). Le secteur prévoit une augmentation des exportations de 25 000 à 30 000 tonnes par an entre 2006 et 2010⁴.

Le type de production porcine au Vietnam est principalement traditionnel et intégré à la riziculture

ou à d'autres cultures. Plus de 90 % des exploitations sont de petite taille (Tuyen, 2004). La demande du marché national en viande de porc est en forte progression. A Hanoi, elle passerait de 97 000 tonnes en 1996 à 250 000 tonnes en 2020 (Quang, 1999). Ainsi, même si le gouvernement affiche une volonté d'augmenter les exportations de viande de porc, la croissance de la demande devrait couvrir presque totalement celle de la production.

Outre ces enjeux quantitatifs, le Vietnam est confronté à une forte demande en qualité sanitaire des aliments. Ceci est dû principalement à trois facteurs :

- Des problèmes de santé publique et un nombre élevé de cas de toxi-infections alimentaires, dont le nombre déclaré est largement sous-estimé, selon certains rapports de l'OMS.
- La préoccupation grandissante des consommateurs envers les problèmes sanitaires, qui font l'objet d'une forte médiatisation, renforcée par la récente crise de la grippe aviaire et par la présence de résidus d'hormones dans la viande de porc, par exemple.
- La nécessité d'adapter le contrôle et la gestion de la qualité sanitaire, ainsi que les recherches en matière de santé publique, aux accords SPS⁵, suite à l'adhésion du Vietnam à l'OMC⁶ (base scientifique et démarche de l'analyse de risque pour les mesures de protection – articles 2.2 et 5.1 et principe d'équivalence de l'article 4.1).

Récemment, de nombreuses réglementations ont ainsi été promulguées par le gouvernement dans le domaine de l'hygiène alimentaire, dont des critères microbiologiques adaptés des normes internationales⁷. Cette abondance de normes montre la volonté de l'Etat d'améliorer les conditions d'hygiène des aliments dans le pays.

³ Nguyen T. T. Nhait et Le Bas C., 2006, *Qualité sanitaire dans la filière porcine au Vietnam, Synthèse bibliographique et cas de la filière qualité à Hai Duong, Vietnam. Projet Labelsud, phase I*, 83 p.

⁴ <http://vietnamnews.vnagency.com.vn/showarticle.php?num=02AGR290706>

⁵ http://www.wto.org/English/tratop_e/sps_e/spsund_e.htm

http://www.wto.org/English/docs_e/legal_e/15-sps.pdf

http://www.wto.org/English/res_e/booksp_e/analytic_index_e/sps_01_e.htm#article2B1a

⁶ http://www.wto.org/english/thewto_e/acc_e/a1_vietnam_e.htm

⁷ Nguyen T. T. Nhait et Le Bas C., 2007, *Regulations related to food safety in Vietnam, from 2002 to March 2007. PRISE publication*, 2007. 32 p.

Dans ce contexte, en partenariat avec les instituts de recherche nationaux, partenaires de Prise – NIVR, Ipsard, HAU1 et NIAH – ou hors du consortium – Institut Pasteur associé, NIHE (National Institute of Hygiene and Epidemiology) et IPH (Institut polytechnique de Hanoi), par exemple –, des actions de recherche ont été poursuivies en 2006 dans la continuité des années précédentes.



1.2.2. Actions en cours, projets et perspectives

Action 1. Prévalence et épidémiologie de *Salmonella* spp. dans des abattoirs traditionnels de Hanoi (Projet de recherche, fonds UR)

Partenaires : NIVR ; NIHE ; Afssa

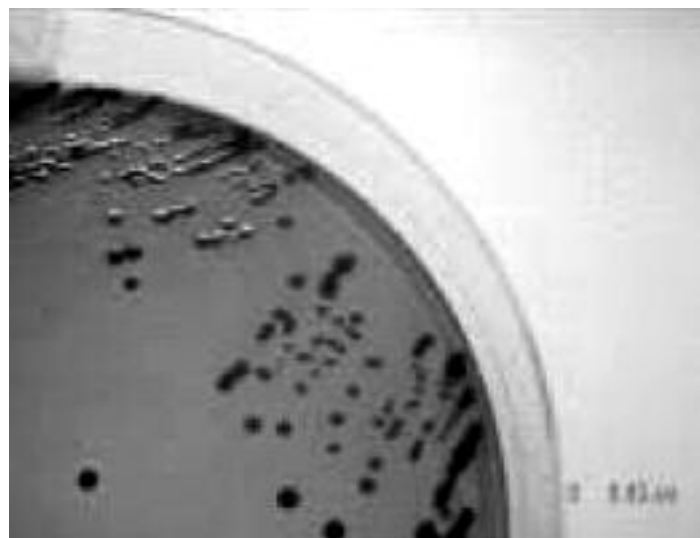
Objectif : Détecter les profils de résistance aux antibiotiques des souches de *Salmonella* isolées précédemment.

Les premières parties de cette étude ont été présentées dans le rapport d'activités de Prise 2004 et 2005. Les données de prévalence ont été publiées en 2006 (Le Bas *et al.*, 2006b). Les résultats du sérotypage et du génotypage réalisés par un stagiaire Desi en 2005 ont été interprétés en 2006. Ils ont fait l'objet de deux posters au congrès i3S – International Symposium on *Salmonella* and *Salmonellosis* – (Le Bas *et al.*, 2006a ; Le Bas *et al.*, 2006c) et ont été soumis pour publication en 2007 (Le Bas *et al.*, 2007). En 2006, une autre stagiaire Desi a été effectué, en partenariat avec l'Afssa, des recherches sur l'antibiorésistance des

souches isolées précédemment. Les résultats seront également soumis pour publication.

Résultats : L'étude épidémiologique en abattoir a révélé l'importance de l'environnement, notamment le contact au sol, dans la contamination des carcasses de porc avant expédition au marché. Par contre, le rinçage des carcasses avec de l'eau contaminée n'était pas déterminant pour la contamination des carcasses avec *Salmonella*. L'étude a montré que certains isolats de *S. Derby* ou de *S. Typhimurium* étaient capables de persister dans l'environnement de l'abattoir, ce qui n'avait pas été montré pour *Salmonella* jusqu'à présent, contrairement à *Listeria*, par exemple. Ceci montre également l'insuffisance des plans de nettoyage et désinfection des locaux après l'abattage et suggère la présence d'un cycle entre l'environnement et les porcs vivants pouvant se réinfecter pendant l'attente avant l'abattage. Les isolats de *Salmonella* ont montré une résistance importante à certains antibiotiques, notamment les tétracyclines (48 %), les sulfamides (39,2 %), la streptomycine (35,3 %) et le chloramphénicol (28,4 %).

Perspectives : Publication sur la résistance aux antibiotiques. Etudes sur d'autres points de la filière et HACCP dans la filière (cf. projet Duras). Etude sur les produits porcins en aval (étude en cours sur certains produits à base de viande de porc crue fermentée).



Action 2. Amélioration de la qualité de la viande de porc au Vietnam et au Cambodge (Projet Duras)

Partenaires : Ipsard, Cirad (Malica + Prise), NIVR.
Coordination : Vu Trong Binh, Ipsard.

Financement : 150 000 € de subvention (budget total du projet).



Objectif : Adapter la production aux nouvelles demandes des consommateurs, notamment en matière de qualité (qualité sanitaire et qualité organoleptique). Etude touchant à la sociologie, l'économie, l'institutionnel et les aspects sanitaires. Au sein de Prise, volet sur l'amélioration de la qualité sanitaire, notamment par une phase d'évaluation des points critiques dans la filière pour la contamination par *Salmonella* et de facteurs de risque aux étapes clés.

Résultats : Le budget du projet réservé à l'étude sanitaire étant limité (1 000 €), le nombre d'échantillons n'a pas été à la hauteur des objectifs, malgré le couplage du projet avec une partie du projet Labelsud (ci-dessous).

L'analyse d'une partie des résultats est encore en cours. Pour la partie élevage, *Salmonella* a été détecté dans 19 % des chiffonnettes rectales, 27 % des chiffonnettes de l'environnement des cases, 3 % de l'eau de boisson et 0 % dans l'aliment industriel (voir étape 2 du projet Labelsud).

Perspectives : Cette étude fera l'objet d'une publication locale. Prévoir une étude de facteurs de

risques à plus grande échelle faisant l'objet d'un projet spécifique.

Action 3. Qualification et certification des produits tropicaux (Projet fédérateur Labelsud)

Partenaires : Projet fédérateur du Cirad, impliquant des partenaires dans les différents terrains d'étude.

Au Vietnam : Ipsard, Cirad (Malica + Prise), NIVR.
Coordination : Denis Sautier, Cirad.

Financement : 110 000 € de subvention (budget total du projet).

Objectif : Développement d'une grille d'analyse de la qualité sanitaire dans les filières dans le cadre d'un projet fédérateur du Cirad sur la qualité des produits tropicaux. Etude pilote sur les filières légumes (Malica) et porc (Prise) au Vietnam L'analyse sur la filière porc a eu lieu en deux étapes : 1. Tester la grille d'analyse de la qualité sanitaire sur le terrain dans un contexte précis et en améliorer certains points. 2. Utiliser la grille comme base de travail pour compléter des données manquantes, comme certains points de l'évaluation des risques en prenant l'exemple de *Salmonella* dans la filière de Nam Sach (couplé avec le projet Duras).



Résultats

Etape 1 : Synthèse sur la sécurité sanitaire des aliments au Vietnam, notamment en lien avec la filière porcine. Point sur la législation en vigueur, les cas de toxi-infections alimentaires collectives et leurs origines, la communication de la presse et les

rapports scientifiques. Etude de cas dans la province de Hai Duong : enquêtes succinctes sur les données statistiques de la province et chez les éleveurs, abatteurs et détaillants : bilan des pratiques les plus courantes en partant des éleveurs de la fédération d'éleveurs de Nam Sach. Ces points ont permis de renseigner les différentes étapes de la grille d'analyse. Des propositions d'amélioration ont été faites⁸.



Etape 2 : Analyse plus fine des pratiques aux différents niveaux de la filière en partant des éleveurs de la Fédération et en suivant le cheminement des porcs entre l'élevage et la distribution, les questionnaires et les points GPS permettant d'assurer la traçabilité et les liens entre les différents acteurs. Prélèvements et analyse de *Salmonella* mis en rapport avec les pratiques. Seuls les résultats liés à l'élevage ont été interprétés pour l'instant. Les différences de pratiques observées n'ont pu être corrélées statistiquement à la présence de *Salmonella* dans les élevages. Les résultats de prévalence confirment des études précédentes sur les contaminations croisées en abattoir, où la proportion d'échantillons positifs est très importante par rapport à l'élevage⁹.

Projets soumis

- 1) **Toolfood (UE, SSA)** – Méthodologie d'analyse de la qualité sanitaire dans les filières de production animale : Volet Vietnam sur la filière porcine. Projet rejeté en 2005 à soumettre à

nouveau en février 2006. Coordination : Eric Cardinale. Budget : 700 000 €.

- 2) **CoPorQ (UE, PI)** – Amélioration de la qualité du porc en réponse aux demandes des consommateurs. Volet Vietnam : plusieurs études visant à analyser la qualité sanitaire, organoleptique et physico-chimique dans plusieurs filières représentatives de différentes zones de production (delta du Fleuve Rouge et zones montagneuses). Mise en place d'une étude pilote pour le management de la qualité dans une filière semi-intensive. Coordination : Thomas Blaha, TiHo. Budget : 18 millions € (soumission phase II en avril 2006).
- 3) **Approche pluridisciplinaire et intégrée du développement durable de la production porcine dans le delta du Fleuve Rouge, Vietnam.** Proposition de suite au projet E3P, ce projet vise à répondre à la demande des décideurs politiques vietnamiens qui cherchent des solutions adaptées pour gérer les externalités négatives, en particulier celles sur l'environnement, consécutives au développement de l'élevage porcin. Neuf thématiques sont proposées, dont un volet « Analyse des risques sanitaires » en santé publique et santé animale, en relation avec le développement d'une filière de valorisation des effluents d'élevages porcins. Coordination : Jean-Michel Médoc et Jean-François Renard, Cirad. Budget : 3 millions € (soumission FFEM début 2007).
- 4) **Evaluation du risque de salmonellose humaine associé à la consommation de produits porcins** : étude à Hanoi et dans une province du delta du Fleuve Rouge. 20 000 € (crédits parlementaires de l'Ambassade de France au Vietnam, soumission fin 2006). Ce projet fait suite à une étude épidémiologique de *Salmonella* dans des abattoirs de porcs à Hanoi destinés aux marchés locaux, permettant de comprendre les modes de contamination des carcasses de porc avant leur livraison sur les marchés et ainsi de proposer des améliorations ciblées de certaines pratiques d'abattage.

⁸ N.T.T. Nhai, C. Le Bas, N.T.T. Duyen, V.T. Binh, P. Moustier, M. Figuié, D.D. Thuong, 2006. *Qualité sanitaire dans la filière porcine au Vietnam. Synthèse bibliographique et cas de la filière qualité à Hai Duong, Vietnam. Projet Labelsud, phase 1*, 83 p.

⁹ C. Le Bas, N. T. T. Nhai, N.T. Thanh, N. P. Ngoc, T.T. Hanh, N.M. Cuong, H.V. Quang, V.T. Binh, 2006. *Etude des pratiques et de la présence de Salmonella spp. le long de la filière porcine au sein de la Fédération d'éleveurs de Hai Duong, Vietnam. Projet Labelsud, phase 2*, 96 p.

L'objectif de l'étude est d'évaluer le risque de salmonellose humaine que présente la consommation de produits porcins selon le type de commercialisation. Des prélèvements dans des points de distribution de plusieurs types de filières ont été comparés à des prélèvements sur des patients malades ou hospitalisés par des techniques d'épidémiologie moléculaire, en partenariat avec des laboratoires vietnamiens (National Institute of Veterinary Research, National Institute of Hygiene and Epidemiology, National Institute of Nutrition, Institut polytechnique de Hanoi, Laboratoires du département de sante animale) et avec un laboratoire français (Agence française de sécurité sanitaire des aliments).

- 5) **Développement d'une certification de la viande porcine de race locale** : étude pilote à Ha Giang. 20 000 € (crédits parlementaires de l'Ambassade de France au Vietnam, soumission fin 2006). Ce projet a pour but de valoriser les races porcines locales vietnamiennes aux qualités gustatives reconnues, et certains produits artisanaux dérivés (jambon fumé artisanal, par exemple) des zones de montagne. Dans ces zones, en effet, les races locales sont délaissées au profit de races plus productives (Mong Cai, remplacées par des races exotiques, par exemple), parce que les éleveurs n'ont pas les moyens (organisation et technique) de valoriser la qualité supérieure de leur produit.

Par l'acquisition de données sur la qualité de ces races (organoleptiques et physico-chimiques), et par des études sur les pratiques le long de la filière, en comparaison avec certaines filières dans le delta du Fleuve Rouge (notamment sur la présence de résidus ou contaminants suite à l'utilisation de produits industriels etc.), la qualité des produits de races locales élevées en conditions extensives sera objectivement abordée.

En parallèle, en travaillant avec certaines ONG et des socio-économistes, le projet visera à trouver les moyens adaptés pour organiser la filière (production, abattage / transformation, distribution) et permettre l'accès à un marché de niche à haute valeur ajoutée existant déjà pour ces produits (nombreux points de vente à Hanoi de « Lon Den », par exemple). Les éleveurs pourront ainsi augmenter leurs revenus tout en préservant les races locales. Les premières

études commenceront dans le cadre d'un microprojet de Biodiva et seront poursuivies avec un partenariat plus conséquent (ONG, Institut polytechnique de Hanoi, National Institute of Animal Husbandry, National Institute of Veterinary Research, Ensana, Inra) pour la mise en place du cahier des charges de la certification et l'organisation des contrôles correspondants.

- 6) **Appui à la création d'un réseau de laboratoires en hygiène alimentaire au Vietnam**. 15 000 € (crédits parlementaires de l'Ambassade de France au Vietnam, soumission fin 2006). En vue de l'adhésion du Vietnam à l'OMC et des accords SPS (nécessité de développer la recherche et les contrôles en hygiène alimentaire), ce projet vise à coordonner les différentes actions au Vietnam sur la qualité sanitaire des aliments. De manière analogue à des réseaux existants (par exemple, le réseau africain des laboratoires d'hygiène alimentaire mis en place par le Cirad) et en collaboration avec des réseaux internationaux (OMS, OIE). L'objectif est de mettre en relation les laboratoires travaillant à différentes échelles et de proposer une organisation des relations entre ces laboratoires (niveau provincial, niveau national et niveau régional, notamment en considérant la Thaïlande, le Cambodge et le Laos). Le point d'articulation, arbitré par le gouvernement vietnamien pour les laboratoires nationaux, serait représenté par les laboratoires nationaux de référence, désignés par les ministères compétents en fonction de la législation en vigueur.

Références

- Anonyme, 2003. Livestock Sector Brief. Vietnam, Institution, ed. FAO-Agal, 15 p.
- Anonyme, 2004. World market. Our latest Top ten lists. Pig International Institution. 34 p.
- Anonyme, 2006. Vietnam Food safety and Agricultural health action plan, No.35231 VN. World Bank, 102 p.
- Le Bas, C., Hanh, T.T., Thanh, N.G., Thuong, D.D., Minh, N.B., Fravallo, P., 2006a. *Salmonella enterica* subsp. *enterica* along the slaughtering process in Vietnam. In: International Symposium on *Salmonella* and *Salmonellosis*. 10-11-12 May 2006, Saint-Malo, France.

- Le Bas, C., Hanh, T.T., Thanh, N.T., Thuong, D.D., Thuy, N.C., 2006b. Prevalence and Epidemiology of *Salmonella* spp. In Small Pig Abattoirs of Hanoi, Vietnam. Annals of the New York Academy of Sciences. 1081, 269-272.
- Le Bas, C., Thanh, N.G., Hanh, T.T., Minh, N.B., Bily, L., Labbe, A., Denis, M., Fravalo, P., 2006c. *Salmonella* Typhimurium and Derby molecular typing: tracing the origin of carcass contamination at slaughter in Vietnam. In: International Symposium on *Salmonella* and *Salmonellosis*. 10-11-12 May 2006, Saint-Malo, France.
- Le Bas, C., Thanh, N.G., Hanh, T.T., Minh, N.B., Bily, L., Labbe, A., Denis, M., Fravalo, P., 2007. Epidemiological analysis of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* during the pig slaughtering process in Vietnam using serotyping and pulsed-field gel electrophoresis. International Journal of Food Microbiology. Submitted May 2007.
- Quang, N.D., 1999. Pre case study of food supply and distribution to Hanoi. FAO.
- Tuyen, D.K., 2004. Animal Production in Vietnam and Potential for Development of Organic Farming.

I.3. Filière lait

Paulo Salgado, Cirad

I.3.1. Contexte général au Vietnam

Le nombre de vaches laitières au Vietnam a augmenté de façon très significative entre 2001 et 2005, grâce aux efforts du gouvernement pour développer la filière – mise en place du Plan national laitier (2002-2010). Cependant, le taux de croissance du cheptel laitier est en diminution. La principale raison de la diminution de l'intérêt des éleveurs, d'ordre économique, est liée principalement au prix du lait (au producteur) qui n'a pas augmenté significativement ces dernières années et au prix des aliments (notamment les concentrés), qui a considérablement crû, en particulier pendant l'hiver. Le Vietnam compte actuellement 132 000 vaches laitières et plus de 20 entreprises de transformation laitière. Selon le département de l'élevage du Mard, la production

nationale de lait en 2006 s'élève à 216 000 tonnes. La qualité des produits laitiers et les rendements par vache laitière se sont améliorés au cours des trois dernières années.

L'amélioration du niveau de vie, en particulier dans les grands centres urbains, augmente fortement la demande en produits laitiers au-delà de la capacité nationale de production. Après l'abolition du système de quota d'importation en 2005, les importations de produits laitiers ont augmenté de près de 50 % – plus de 300 millions d'US\$. Pendant les six premiers mois de 2006, le Vietnam avait déjà importé près de 168 millions d'US\$ en produits laitiers, notamment en provenance des Etats-Unis, d'Australie, de Corée du Sud, et des Pays-Bas. En 2006, le Vietnam a importé 75 % du volume de lait et de produits laitiers consommés dans le pays. Les importations de lait vont certainement continuer à croître, car la demande en produits laitiers frais ne cesse d'augmenter, en particulier dans les grandes villes.

La faible disponibilité d'espaces cultivables pour la production fourragère étant une des difficultés majeures pour le développement de l'élevage des bovins, une des solutions envisagées est l'intensification de la production fourragère. Dans le nord du Vietnam, les éleveurs sont confrontés à un problème supplémentaire : la période hivernale ou saison sèche s'accompagne d'un déficit fourrager important. Ce déficit de 3 à 4 mois – de décembre à mars – dans les zones de delta, atteint 5 à 6 mois – d'octobre à mars – dans les régions de montagne. Le principal facteur responsable du déficit fourrager en hiver est la diminution de la température atmosphérique. Quand la température est inférieure à 15 °C, les plantes fourragères tropicales utilisées au Vietnam, comme l'herbe à éléphant ou l'herbe de Guinée, diminuent ou arrêtent leur croissance.

Confrontés à ce problème de déficit fourrager en hiver, les éleveurs trouvent d'autres ressources alimentaires pour nourrir les animaux : l'ensilage et le foin, les sous-produits agro-industriels comme la paille de riz, les tiges de maïs, les feuilles de canne à sucre, la mélasse ou encore les herbes naturelles. Cependant, ces ressources alternatives sont insuffisantes pour satisfaire les besoins des animaux et les éleveurs observent une dégradation importante de l'état corporel, une réduction du

potentiel de production de lait et, dans beaucoup de cas, des problèmes de reproduction et de santé animale. Pour produire des fourrages en période d'hiver, il est envisagé d'utiliser des plantes fourragères adaptées à un climat tempéré, aux températures fraîches.

1.3.2. Actions en cours, projets et perspectives

Action 1. Systèmes innovants de cultures fourragères tropicales et tempérées au nord du Vietnam (Projet ETSP, Projet VBDP)



Durée de l'action : 4 ans, de septembre 2003 à août 2007.

Partenaires : Département d'agriculture et du développement rural de Son La ; ONG suisse Helvetas ; IRD ; NIAH ; Coopération technique belge (BTC).

Objectifs : Concevoir et établir des expériences fourragères avec des espèces tempérées et tropicales pour résoudre le déficit fourrager en hiver et pour intensifier et améliorer la qualité des fourrages verts en été. Mettre en place des essais en milieu paysan pour évaluer l'appropriation par les éleveurs de la nouvelle technologie fourragère.

Description : Actuellement, la faible disponibilité foncière pour les cultures fourragères reste une entrave majeure au développement de la filière. Des expériences dans huit provinces au Nord du Vietnam sont en cours avec des espèces fourragères tempérées

(*Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, *Medicago sativa*, etc.) et tropicales (*Pennisetum purpureum*, *Leucaena leucocephala*, *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes*, etc.) pour répondre au déficit fourrager en période hivernale et pour intensifier la production en été avec les nouvelles variétés fourragères plus productives et de meilleure qualité nutritive. Plus de 100 ha de production fourragère tempérée ont été installés dans sept provinces pour la saison 2006/2007.

Résultats : Les premières années d'expérimentation avec des espèces fourragères tempérées au nord du Vietnam ont permis de sélectionner celles qui s'adaptent le mieux aux conditions agroclimatiques locales et qui correspondent aux préférences et aux objectifs des éleveurs. Trois espèces ont été sélectionnées pour poursuivre les essais sur de plus grandes surfaces : deux espèces d'avoine fourragère (*Avena sativa* et *Avena strigosa*) et un mélange de graminées et de légumineuses tempérées appelé AVEX (nom commercial).

L'avoine sativa a produit le rendement de matière sèche (MS) le plus élevé, de l'ordre des 10 tonnes par hectare. Cependant, cette espèce fourragère présente un faible potentiel de production de semences, alors que les éleveurs confèrent beaucoup d'importance à cet aspect. Ceci est particulièrement important au Vietnam, où il n'y a pas encore un réseau d'approvisionnement de semences d'espèces tempérées.

L'avoine strigosa a produit en moyenne 8,5 tonnes de MS / ha pendant la période d'hiver (décembre à mars) et avec de meilleurs résultats en termes de production de semences et de pouvoir germinatif. Son cycle végétatif étant plus court que celui de l'avoine sativa, elle s'adapte mieux aux régions dont l'hiver est plus court (zones de delta) et est ainsi plus facilement intégrée dans la rotation annuelle des cultures agricoles. La composition chimique et la valeur nutritive des deux espèces d'avoine et similaire.

Les essais réalisés dans les provinces autour de Hanoi montrent que l'association d'AVEX est bien adaptée. La valeur nutritive du mélange AVEX est légèrement supérieure aux deux espèces d'avoine utilisées. Cependant, la capacité de production de semences est très hétérogène (selon chaque type

d'espèce de fourrage dans le mélange) et la récolte des semences à l'état mature représente une grande difficulté pour les éleveurs.

En 2006, les essais fourragers ont été étendus sur de plus grandes surfaces afin : (1) d'évaluer l'adoption par les éleveurs de l'innovation technique proposée ; (2) de déterminer la place des cultures tempérées dans le système agraire traditionnel ; et (3) de confirmer, en conditions réelles, les résultats de production expérimentaux obtenus dans les petites parcelles. Dans certains cas, il a été possible d'apprécier l'importance des fourrages tempérés sur la production de lait et sur l'état corporel des animaux.

En 2005-2006, environ 20 hectares d'espèces fourragères ont été semés dans deux provinces avec plus de 90 éleveurs impliqués dans les activités. De plus, l'étroite collaboration entre le PCP Prise, le Mard et la Coopération technique belge a permis d'associer cinq nouvelles provinces (Bac Ninh, Ha Nam, Ha Tay, Hanoi et Vinh Phuc) au projet fourrager tempéré. Une vingtaine de sites expérimentaux (300 m² chaque) ont été mis en place dans dix districts. En 2006-2007, nous avons continué l'extension de l'innovation fourragère à d'autres régions du nord du pays. Plus de 100 hectares ont été semés avec des fourrages tempérés, avec la participation de plus de 650 éleveurs. Il est important de préciser que, dans certaines régions du pays, l'acquisition de semences a été Prise en charge (entièrement ou en partie) par les éleveurs qui étaient d'accord pour payer le prix des semences tempérées sans support financier des projets en cours. Le nombre d'éleveurs impliqués dans l'innovation fourragère et la surface de terrain consacrée aux espèces tempérées sont considérés comme de bons indicateurs de l'adoption de la technique par les éleveurs.

Cependant, les résultats observés pendant les quatre années d'expérimentation avec les espèces fourragères au nord du Vietnam indiquent une certaine hétérogénéité de production. Ceci était prévisible en raison de la grande variabilité des conditions agricoles, des caractéristiques des sols (et climat) jusqu'à la gestion et des soins apportés par les éleveurs selon les régions. Quoi qu'il en soit, les résultats fourragers obtenus offrent une réponse

appropriée pour résoudre le déficit de fourrage pendant l'hiver dans cette partie du pays.

Perspectives : Pour améliorer les connaissances des éleveurs en matière d'utilisation des fourrages tempérés et pour élargir la zone d'impact de l'action, nous prévoyons de réaliser un film documentaire sur la production et l'utilisation des espèces fourragères tempérées au nord du Vietnam. Destiné aux éleveurs et aux vulgarisateurs agricoles, le film présentera une synthèse des actions de recherche et développement conduites.



L'avoine ne faisant pas encore partie des espèces fourragères officielles du Vietnam, nous mettrons l'accent en 2007 auprès des instances responsables afin qu'elles officialisent cette espèce. Un compte-rendu scientifique détaillé sera envoyé au Mard en vue de l'évaluation officielle, par un comité scientifique, des avantages de l'avoine pour le développement de l'élevage. Par ailleurs, des essais d'alimentation *in vivo* seront réalisés en 2007 pour confirmer les effets d'une alimentation hivernale à base de fourrages tempérés (principalement de l'avoine) sur la production de lait et l'état corporel (et santé) des animaux. Nous comptons également donner un appui à la production et à la commercialisation de semences des espèces tempérées, afin de faire le lien entre les producteurs de semences (nationaux ou internationaux) et les utilisateurs (éleveurs).

Financement : 35 000 € provenant de plusieurs sources – IRD (Management of Soil Erosion Consortium in Vietnam) ; Helvetas (Programme « Extension and Training Support for Forestry and

Agriculture in the Uplands » (ETSP) ; BTC (Projet « Development and Extension of Dairy Farming Activities around Hanoi », 2^e phase) ; BCRD fonctionnement de l'UR 18 – Systèmes d'élevage.

Action 2. Implication des connaissances locales dans l'intégration de l'élevage dans les montagnes du Sud-Est asiatique (Projet Duras)

Durée de l'action : 2 ans, d'octobre 2005 à septembre 2007.

Partenaires : Comité populaire de la commune de Tien Xuan, Vietnam ; NISF ; NIAH ; IRD ; Institut national laotien de l'agriculture et des forêts, Laos.

Objectif : Identifier des pratiques et des connaissances locales innovatrices et spontanées sur la gestion des ressources fourragères pour définir les systèmes d'élevage les plus appropriés et adaptés aux régions de montagne.

Description : Au Vietnam, le système agricole est caractérisé par des changements économiques, sociaux et techniques très rapides, notamment l'intensification des systèmes d'élevage et le rôle croissant de l'élevage dans la composition des revenus des paysans. L'élevage est une bonne alternative pour reconstituer la fertilité des sols et pour favoriser la gestion durable des agro-écosystèmes de montagne.

L'approche participative sera employée pour obtenir des informations sur la connaissance locale des éleveurs. Le rôle des chercheurs sera de comprendre et d'accompagner les changements spontanés, puis de les traduire en paramètres scientifiques utiles. En prenant les innovations réussies sur la production fourragère et la gestion des jachères, les services d'extension rurale diffuseront l'information à grande échelle dans la région.

Associer la connaissance locale et l'approche scientifique s'est avéré fructueux pour favoriser les pratiques innovantes, notamment intégrer l'élevage à l'agriculture.

Résultats : Les objectifs de la première année du projet Duras ont été atteints. Les connaissances des éleveurs en matière de production fourragère et

d'alimentation animale ont considérablement augmenté. Les éleveurs participent activement aux activités et aux discussions des résultats, grâce à l'approche participative. L'extension des essais fourragers représente une excellente opportunité d'échange de connaissances entre les éleveurs et les chercheurs.

Les entretiens avec des éleveurs pendant les visites de terrain ont aidé les chercheurs à mieux comprendre le savoir-faire local en matière de production fourragère. L'expérimentation de plusieurs espèces de fourrages tempérés a permis aux chercheurs de sélectionner les mieux adaptées aux conditions locales. Les résultats ont montré que le rendement des fourrages tempérés en hiver a un bon potentiel pour soutenir l'intensification de l'élevage des ruminants dans la zone du projet (district de Luong Son, province de Hoa Binh). La majorité des éleveurs est intéressée à continuer l'activité fourragère en 2006/2007 et de nouveaux éleveurs ont exprimé l'intérêt de joindre le projet Duras pour l'activité fourrage lors de la deuxième année du projet. Certains éleveurs souhaiteraient augmenter considérablement la surface de production fourragère, mais malheureusement la disponibilité en terre est très limitée.



Associer les éleveurs dès le démarrage du processus d'innovation et collaborer étroitement avec eux, en conduisant les expériences et le suivi des fourrages (rendements, gestion des coupes, calendrier agricole...) sur leurs terres, est intéressant à un double titre : cela augmente la probabilité que les suggestions techniques de la recherche soient appropriées aux besoins ; et cela facilite la diffusion

des résultats. Ainsi, il semble que les méthodologies utilisées et développées dans le cadre de l'activité sur les fourrages tempérés du projet Duras contribueront à améliorer les approches du développement ainsi que la concertation entre chercheurs, vulgarisateurs agricoles et éleveurs.

Perspectives : Deux défis restent à relever. Tout d'abord le projet doit s'assurer la participation des décideurs politiques pour accentuer l'impact positif de l'innovation fourragère pour les communautés des éleveurs de la zone du projet. Ensuite, et pour augmenter considérablement l'impact des cultures fourragères tempérées, un système national de production de semences et/ou un réseau d'approvisionnement de semences d'espèces tempérées devrait être créé et encouragé.

Financement : 150 000 € (dont 40 000 € pour le PCP Prise) ; MAE français, Fonds de solidarité prioritaire (projet de promotion du développement durable dans les systèmes de recherche agricole du Sud (Duras).

Action 3. Dynamique des systèmes de production laitiers traditionnels dans le bassin de Moc Chau (Vietnam) : Impact sur l'occupation et la gestion de l'espace et sur les systèmes de pratiques (Projet Trans ADD)

Durée de l'action : 3 ans, d'août 2005 à décembre 2008.

Partenaires : Institut des politiques et des stratégies pour l'agriculture et le développement rural (Ipsard), Vietnam ; Inra ; Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, France ; Etablissement national d'enseignement supérieur agronomique de Dijon, France ; École nationale d'ingénieurs des travaux agricoles de Clermont-Ferrand, France.

Objectif : Construire un modèle générique rendant compte de l'organisation spatiale, de l'utilisation du territoire et de changements envisagés par les exploitants compte tenu de leurs objectifs stratégiques.

Description : Le Vietnam s'est engagé dans une politique volontariste de développement de la

production laitière pour accéder à un taux de recouvrement des besoins nationaux de l'ordre de 40 % en 2010. Cette politique de développement s'appuie notamment sur la constitution de bassins de production pour alimenter les grandes villes du pays. Les objectifs de cette politique sont ambitieux puisqu'il s'agit de doubler la taille du cheptel d'ici 2010. Une telle croissance du cheptel ne sera pas sans conséquences sur l'occupation et la gestion des espaces dans un contexte de forte contrainte foncière et de prédominance agricole (en particulier la riziculture), sur l'organisation de la filière et sur l'évolution des pratiques d'élevage et d'alimentation.

Cette action s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat d'un chercheur vietnamien (Trinh Van Tuan) visant à analyser les trajectoires possibles des systèmes de production laitière permettant d'anticiper les évolutions attendues et de proposer des indicateurs d'impact sur l'agro-écosystème.



Résultats : Dans le cadre du stage de fin d'études de Jean-Ladislav Warter (Istom), nous avons effectué un travail d'enquête auprès des éleveurs laitiers de la région de Moc Chau. Les données ont été traitées cartographiquement pour une meilleure compréhension de la situation générale des foyers et de l'usage fait de l'espace disponible. L'approche géographique des données met en avant les liens de causalité entre espace et système d'élevage. Le principal objectif était de produire des connaissances, mais autant que possible utilisables pour l'agro-développement de la zone. L'ensemble des données collectées et analysées montre un ralentissement de la dynamique de production laitière dans le bassin

de Moc Chau : diminution des terrains agricoles disponibles, et aussi de la taille du cheptel et des quantités de lait produites. Il faut cependant remettre cette information dans son contexte. En effet, tout système de production en développement finit par se confronter à un ensemble de facteurs limitants (techniques, économiques, etc.). C'est bien sur ces derniers qu'il faut agir lorsque nous souhaitons accroître les performances techniques.

Du point de vue technique, les informations quantitatives obtenues par l'analyse des données recueillies, autant que les données qualitatives issues de la confrontation avec les acteurs, montrent que c'est le manque de terrain agricole plus que la qualité des terres arables qui pose problème. C'est donc sur l'optimisation des ressources qu'il faut se concentrer. Du point de vue économique, les éleveurs désignent le déséquilibre financier de leur exploitation comme leur principale préoccupation, les intrants connaissant une inflation qui n'est pas comblée par l'augmentation du prix de revient du litre de lait.

Le zonage effectué, en plus de l'éclairage scientifique qu'il nous apporte, peut aider à optimiser les ressources disponibles. Il montre que la zone est relativement homogène. Parallèlement les cultures fourragères et leur distribution spécifique représentent peut-être les données les plus remarquables cartographiquement. Sans revenir sur l'exposition et l'analyse de nos résultats, les espèces sont choisies en fonction des contraintes pédoclimatiques. Le zonage ayant été limité à une étude « à dire d'acteurs », nous ne disposons pas de données permettant d'affiner la compréhension de ces choix. Pourtant, cette compréhension permettrait d'intervenir directement dans la zone en optimisant l'usage des surfaces par un choix de fourrages toujours plus adapté au milieu.

Perspectives : Nous pouvons suggérer la réalisation d'une carte pédoclimatique dans une zone d'étude peu étendue pour compléter le travail effectué.

Financement : 824 000 € (dont 180 000 € pour le Cirad ; 40 000 € pour le PCP Prise) ; Agence nationale de la recherche ((programme fédérateur « Agriculture et développement durable, transformations de l'élevage et dynamiques des espaces » (Trans ADD).

Action 4. Utilisation de la spectrométrie dans le proche infrarouge pour qualifier les rations des ruminants en milieux tropicaux (Reunion et Vietnam)

Durée de l'action : 3 ans, d'octobre 2005 à septembre 2008.

Partenaires : Université de La Réunion ; NIAH ; HAU ; Agence universitaire de la Francophonie (AUF).

Objectif : Qualifier les ressources alimentaires et leur utilisation digestive par les vaches laitières en utilisant la spectrométrie dans le proche infrarouge (Spir). Construction de bases de données et mise en réseau (Vietnam, Réunion, Montpellier).

Description : Classiquement les systèmes alimentaires sont basés sur la caractérisation élémentaire des constituants des aliments. Une approche complémentaire visant à déterminer les quantités de nutriments dans l'aliment et/ou dans les effluents et leurs corrélations permettrait d'améliorer les systèmes alimentaires des vaches laitières. L'utilisation de la spectrométrie en proche infrarouge (Spir) est envisageable dans le but de simplifier le travail analytique par rapport aux dosages des composants chimiques.

Cette action s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat d'un chercheur vietnamien (Tran Hiep) visant à prédire les fractions d'azote liées aux fibres dans la diversité des aliments utilisés en milieu tropical (La Réunion et Vietnam) et d'évaluer l'utilisation digestive des protéines et des fibres alimentaires par la vache laitière en relation avec des paramètres liés à l'animal (production de lait, ingestion, poids vif, etc.) et à l'aliment (pourcentage de concentré dans la ration, type de fourrage, etc.).

Résultats : Plusieurs études ont suggéré que la composition chimique des fèces des animaux contient des informations sur les caractéristiques de la ration parce qu'elle est étroitement corrélée avec la composition chimique des fourrages ingérés (Coleman *et al.*, 1995 ; Boval *et al.*, 2004).

Les premiers résultats de 2006 ont concerné la validation de la technique Spir pour prédire les principaux

constituants des aliments (notamment les fourrages) et des fèces des vaches laitières à La Réunion et au Vietnam. Les analyses statistiques des équations de prédiction Spir pour estimer la quantité de protéine totale dans les fourrages et dans les fèces des vaches laitières confirment que la technique Spir est adaptée à leur prédiction (r^2 98 et 99, respectivement). Les résultats statistiques des équations de prédiction NIRS pour la partie de l'azote liée aux fibres (N-NDF et N-ADF) sont aussi fortement corrélés (r^2 entre 80 et 90) avec les données de laboratoire et supérieures aux corrélations rapportées par d'autres auteurs (Hoffman *et al.*, 1999 ; Valdés *et al.*, 2006).



Nous avons étudié ensuite d'autres applications de la technique Spir pour prédire la qualité des rations et les performances animales. Par exemple, nous avons utilisé les spectres fécaux des animaux pour prédire l'ingestion de matière sèche et la production de lait standard (à 4 % de matière grasse). Quand nous utilisons uniquement les spectres fécaux pour

prédire l'ingestion d'aliment par l'animal, le coefficient de corrélation (r^2) est de 78,8. Cependant, les capacités de prédiction augmentent ($r^2 = 83,3$) quand nous utilisons dans l'équation d'autres paramètres externes tels que le poids vif des animaux ou les semaines de lactation. A notre connaissance, il n'y a pas d'études dans la bibliographie qui associent les facteurs animaux et les spectres des fèces pour prédire l'ingestion de la matière sèche par l'animal.

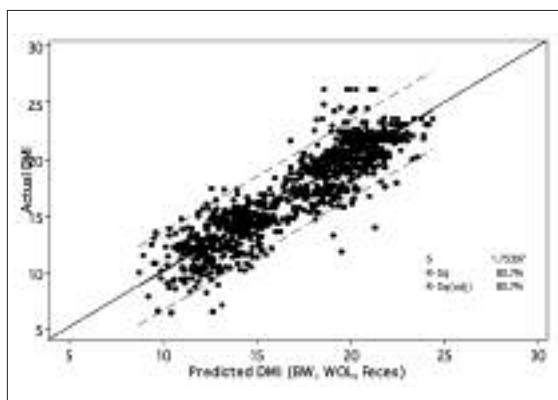
Pour prédire la quantité de lait produite par une vache laitière, nous avons suivi le même modèle ; si nous utilisons uniquement les spectres fécaux, le coefficient de corrélation est de 67,07 mais il augmente à 91,06 quand nous utilisons dans l'équation le poids vif des animaux et les semaines de lactation.

Perspectives : Nous avons confirmé que la composition chimique des fèces contient des informations très importantes pour déterminer la qualité des rations alimentaires ingérées ainsi que sur certains paramètres des performances animales. Nous allons continuer nos travaux sur cette voie, en nous intéressant d'avantage aux fractions de l'azote non digestible lié aux fibres (N-NDF, N-ADF, N-ADL). Un système de retour d'information à l'éleveur devra être mis au point en tant qu'outil d'aide à la décision pour le rationnement du troupeau.

Financement : 60 000 € des actions incitatives (2004 et 2005) de la direction des relations européennes et internationales du Cirad pour l'achat de l'équipement pour le NIAH et pour les actions de formation (individuelles et collectives).

Références

- Boval M., Coates D. B., Lecomte P., Decruyenaere V. and Archimède H. 2004. Faecal near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to assess chemical composition, *in vivo* digestibility and intake of tropical grass by Creole cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 114: 19-29.
- Coleman S.W., Stuth J.W., Holloway J.W. 1995. Prediction of intake by Near-Infrared Spectroscopic analysis of fecal samples. In: Owens, F.N., Gill, D., Lusby, K., McCollum, T. (Eds.), *Proceedings of the Symposium on Intake by Feedlot Cattle*. Oklahoma, Agric. Exp. Sta., 145-155.



- Hoffman P. C., Brehm N. M., Bauman L. M., Peters J. B. and Undersander D. J. 1999. Prediction of laboratory and *in situ* protein fractions in legume and grass silages using near-infrared reflectance spectroscopy *Journal of Dairy Science* 82: 764–770.
- Valdés C., S. Andre´S., Giraldez F. J., Garcia R. and Calleja A. 2006. Potential use of visible and near infrared reflectance spectroscopy for the estimation of nitrogen fractions in forages harvested from permanent meadows. *Journal of Science Food Agriculture* 86: 308-314.

1.4. Biodiversité animale domestique et sauvage d'intérêt économique

Jean-Charles Maillard, Miguel Pedrono, Taiana Rivière et Cécile Berthouly

1.4.1. Contexte général

La recherche sur l'intensification des systèmes d'élevage passe par l'analyse des interactions entre les populations humaines, animales et le contexte socio-environnemental. Les actions d'amélioration de la productivité animale et de la qualité des produits doivent donc s'inscrire dans le souci permanent de la durabilité environnementale de la production et du maintien de la biodiversité locale. L'intensification ne sera tolérable à terme que si les externalités négatives des dynamiques déjà en cours sont évaluées et si des options alternatives sont proposées. Une des tâches essentielles de notre recherche sera donc de contribuer à l'identification et à la quantification des effets de l'intensification sur les paramètres environnementaux : pollution organique des sols et des bassins versants, dégradation de l'espace, concentration des terres, érosion de la biodiversité. Prise doit donc s'intéresser en priorité à la mise au point d'indicateurs d'impact des élevages sur l'environnement et sur les interactions avec les autres éléments des agro-écosystèmes. Nous devons également nous inter-

roger sur les processus d'innovation pouvant constituer une alternative aux schémas « productivistes ». Concernant la biodiversité, l'introduction de génétique étrangère dans les systèmes de production entraîne une érosion des ressources génétiques locales : par exemple, les races porcines vietnamiennes (Mong Cai et I) subissent actuellement une forte compétition de la part des races occidentales. Si l'utilisation de ressources génétiques exogènes pour améliorer la productivité peut être encouragée dans les élevages industriels, l'intensification des petites structures paysannes doit permettre la valorisation des ressources génétiques locales. En effet, ces ressources génétiques endogènes, véritables réservoirs de gènes d'intérêt représentent une opportunité pour l'intensification des productions animale. Leurs capacités d'adaptation sont un garant de la durabilité des systèmes de production. Leur potentiel de production, d'adaptation et d'amélioration zootechniques doit être étudié, quantifié et caractérisé avec les nouvelles technologies de la science. La biodiversité est également un élément permettant le développement de filières à forte identité locale favorisant la promotion, par exemple de produits de terroir correspondant à des secteurs de marché souvent marginaux mais fortement rémunérateurs.

1.4.2. Actions en cours, projets et perspectives

Projet Biodiva (Financement FSP et FFEM)

Le projet Biodiva d'« Inventaire, caractérisation et valorisation de la biodiversité animale domestique et sauvage de la Cordillère annamitique au Vietnam, à des fins de conservation et de développement durable » est décomposé en plusieurs « actions », « sous-actions » et « composantes ». Une synthèse générale des activités développées en 2006 est présentée ci-dessous. Pour chacune des composantes, il est possible de consulter les résultats scientifiques détaillés dans les différents rapports qui sont référencés dans la partie bibliographique de ce document ainsi que dans le Rapport d'activités de Biodiva en 2006¹⁰.

¹⁰ Contact : jean-charles.maillard@cirad.fr ou maillard@fpt.vn

A. Composante animaux domestiques et cerf sika d'élevage (NIAH)

Action 1. Enquêtes et prélèvements biologiques sur le terrain dans la province de Ha Giang

Sous-action 1 : Prélèvements de terrain

Les opérations d'inventaire, d'enquêtes et de prélèvements sur le terrain ont débuté fin 2004 et se sont terminées le 30 septembre 2006. Au total, auront été prélevés 7 276 échantillons dans 243 villages de 37 communes des 11 districts de la province de Ha Giang.

Tous les échantillons ont été prétraités sur place au laboratoire de Ha Giang et ont été ensuite régulièrement envoyés au laboratoire de génétique moléculaire du NIAH à Hanoi, pour des analyses de génétique moléculaire.



Sous-action 2 : Démarrage en année 2 de certaines activités pour les futurs microprojets déjà identifiés

Dans le village de Chi Ca (district de Xin Man) choisi comme un des deux sites pour le microprojet « Poulet noir », les éleveurs associés à ce microprojet ont été identifiés, sélectionnés et formés au suivi et à la récolte de données expérimentales et zootechniques. La construction de poulaillers expérimentaux a commencé chez ces éleveurs. Les premiers animaux expérimentaux ont été choisis et achetés.

Action 2. Analyses génétiques au laboratoire de biologie moléculaire

Sous-action 1 : Analyses de laboratoire

Quatre agents du laboratoire se sont répartis les 4 espèces en cours d'étude (bovin, buffle, poulet,

porc). Parmi les 7 276 prélèvements biologiques, 6 013 ont été remis pour analyse au laboratoire. 3 221 extractions d'ADN ont été réalisées dont 2 975 avec succès (soit 92 %), qui ont servi au génotypage microsatellitaire de 1 759 échantillons. Cela ne représente que 50 % des extractions d'ADN et 25 % des génotypages par rapport à l'objectif total à atteindre au 31/12/2006. Les résultats de ces génotypages sont transférés régulièrement, sous forme de tableaux Excel, aux personnes en charge des analyses de données en SIG, afin de commencer leur traitement (composante GT4).

Sous-action 2 : Analyse sérologique

A partir des plasmas (sérums) des échantillons prélevés sur le terrain dans tout la province de Ha Giang, des tests sérologiques aléatoires ont été réalisés sur des effectifs réduits de chaque espèce animale, mais bien répartis dans l'ensemble des districts. Cette enquête sérologique concernait 6 maladies animales considérées comme prioritaires au sein d'élevages traditionnels de bovins, buffles, chèvres, porcs et volailles. L'objectif était de détecter les traces sérologiques (anticorps résiduels) et de définir les taux de prévalence des agents pathogènes pour les maladies suivantes :

- peste des petits ruminants, chez les chèvres, bovins et buffles ;
- fièvre aphteuse, chez les bovins, chèvres, buffles et porcs ;
- peste porcine classique, chez les porcs ;
- influenza aviaire, maladie de Newcastle et pasteurellose à *P. multocida* (PM), chez les poulets.

Les résultats de ces sérotypages sont présentés dans le tableau ci-dessous :



Espèce	Maladie	Nb total analysé	Positifs	% Pos	Douteux	% Doubteux	Négatifs	% Neg
Bovins	Fièvre aphteuse (FMD)	140	4	2,9	0	0,0	136	97,1
	Peste des petits ruminants (PPR)	63	5	7,9	6	9,5	52	82,5
Buffles	Fièvre aphteuse (FMD)	155	5	3,2	0	0,0	150	96,8
	Peste des petits ruminants (PPR)	22	3	13,6	1	4,6	18	81,8
Chèvres	Fièvre aphteuse (FMD)	145	7	4,8	0	0,0	138	95,2
	Peste des petits ruminants (PPR)	283	4	1,4	4	1,4	275	97,2
Porcs	Fièvre aphteuse (FMD)	140	0	0,0	0	0,0	140	100,0
	Peste porcine classique (CSF)	140	17	12,1	0	0,0	123	87,9
Poulets	Influenza aviaire (AI)	358	96	26,8	100	27,9	162	45,3
	Maladie Newcattle (NCD)	172	86	50,0	0	0,0	86	50,0
	Pasteurellose multocida (PM)	172	160	93,0	0	0,0	12	7,0

Action 3. Analyses statistiques des données zootechniques et système d'information géographique

Sous-action 1 : Saisie et analyse des données de Ha Giang

L'équipe de Ha Giang a régulièrement fourni les données d'enquêtes collectées sur le terrain, qui ont été saisies dans les bases de données. L'élaboration du logiciel Vietbiodiva s'est poursuivie avec les modules suivants : 15 bases de données (province, commune), 15 formes de saisie des données et 10 rapports.

Sous-action 2 : Appui technique – atelier SIG

Du 18 au 24 mai 2006, l'équipe a bénéficié d'une mission d'appui scientifique de Laure Guerini, sur l'application du logiciel SIG Mapinfo aux données collectées sur le terrain à Ha Giang depuis un an et demi. Le rapport de mission détaillé est disponible auprès de la direction du projet.

Sous-action 3 : Analyse des données du questionnaire et SIG

A partir des questionnaires des éleveurs, un stagiaire français, Alan Guillouzo, a travaillé pendant 6 mois sur la vérification et le nettoyage des bases de données. Il a produit plusieurs couches d'information géographique SIG en utilisant le logiciel Mapinfo : relief et altitude, végétation, réseau hydrographique, réseau routier, populations ethnies, santé animale, alimentation animale, etc.

Action 4. Actions de sécurisation de la filière d'élevage des cerfs sika dans les provinces de Ha Tinh et Nghe An

Sous-action 1 : Composante cerfs sika

Cette composante a officiellement démarré par une mission du 8 au 11 février 2006, dans les provinces de Nghe An et Ha Tinh. Le chef du projet, le directeur adjoint du NIAH et le responsable de cette composante ont rencontré des autorités provinciales et professionnelles de la filière dans les deux provinces concernées (Comités populaires et Dard).

Sous-action 2 : Collecte de données

Visite de quelques élevages de cerfs très performants dans les provinces de Nghe An et de Ha Tinh. Des sous-contrats d'étude ont été signés entre le NIAH, les comités populaires de Quynh Luu et de Huong Son et des groupements d'éleveurs, en présence du comité de direction des départements d'agriculture et de développement rural des deux provinces. Les achats de matériel et les opérations concrètes de marquage des animaux, de récolte de données zootechniques et de formation des éleveurs ont donc démarré normalement en février 2006 et se sont déroulées comme prévu. Trois mille cent animaux (1 500 à Huong Son et 1 600 à Quynh Luu) ont été recensés et identifiés avec une plaque numérotée. Les données zootechniques sont suivies et saisies régulièrement dans des bases de données. L'élaboration du logiciel Vietdeer s'est poursuivie.

Sous-action 3 : Formation

Dans les 2 districts de Quynh Luu et Huong Son, plus de 500 éleveurs, membres d'associations communales d'éleveurs de cerfs sika ont suivi un cours de zootechnie sur les bonnes pratiques d'élevage du cerf sika (marquage des animaux, alimentation, reproduction et suivi de la productivité). (Les rapports de mission sont disponibles à la direction du projet).

Un atelier de formation sur l'utilisation de la technologie du système d'information géographique (SIG) a été organisé pour les cadres de Huong Son (Ha Tinh) et de Quynh Luu (Nghe An) impliqués dans le projet Biodiva. Les professeurs venaient de la Maison d'édition des cartes du Vietnam. Les détails de cette formation sont inclus dans le rapport intermédiaire.

Sous-action 4 : Information, communication

En termes de communication, la télévision nationale vietnamienne (VTV2) a réalisé puis diffusé en avril 2006, un reportage sur la filière de production du cerf sika. Le journal Nong Nhiep a publié un article en date du 25/04/2006 sur le rôle du projet Biodiva dans cette filière.

La page « cerf sika » du site web institutionnel du NIAH est régulièrement mise à jour. Une lettre trimestrielle d'information, *Cerf sika*, a été créée ; elle est imprimée et diffusée en appui aux associations d'éleveurs de cerfs sika dans les districts de Quynh Luu et de Huong Son.

**B. Composante animaux sauvages
(VAST, NIAH & PNCT)**
Action 1. Clonage du saola et du gaur (VAST)**Sous-action 1 : Production d'embryons de saola et étude de leur développement**

Deux types de travaux ont été réalisés :

- 1) Etude sur l'amélioration de l'efficacité de la production des embryons de saola par SCNT (Somatic Cell Nucleus Transfert) de noyaux des cellules de saola cryoconservées dans des ovocytes énucléés de bovin.

Dans cette première étude, les travaux ont consisté à définir les conditions expérimentales optimales en termes d'augmentation du taux de fusion des œufs reconstitués, du taux de

reprogrammation après clonage et de la qualité des embryons clonés obtenus.

- 2) Etude expérimentale de la production d'embryons de saola par SCNT de noyaux de cellules de saola cryoconservés dans des ovocytes énucléés porcins.

En raison des difficultés rencontrées au Vietnam pour la collecte d'ovaires de bovin à l'abattoir local, nous avons proposé des expérimentations sur des œufs porcins. Ce modèle possède plusieurs avantages : facilité en termes de collecte des ovaires, possibilité d'utiliser les truies comme receveuses pour l'étude du transfert d'embryons et du développement *in vivo* d'embryons clonés saola – porc, avec évaluation de la durée de la gestation et de la taille corporelle des animaux.

Les résultats principaux sont : (1) étude des populations de follicules et de la qualité des ovocytes collectés à l'abattoir ; (2) étude des facteurs qui pourraient influencer la maturation *in vitro* (types des ovocytes, temps de la maturation *in vitro*, type de milieu de maturation) ; (3) étude concernant la méthode de conservation et de préparation des spermatozoïdes pour la fécondation *in vitro* ; (4) étude de la production des embryons par fécondation *in vitro* et de leur développement.

Sous-action 2 : Production d'embryons de gaur et étude de leur développement

Des fibroblastes de gaur congelés et décongelés ont été testés pour la qualité génétique (nombre de chromosomes) et utilisés comme ressources pour la reprogrammation et la production des embryons par transfert de noyaux dans des ovocytes de bovins domestiques. Une étude identique a également été faite avec des cellules collectées de bovin race à viande (Brahman et Red Sindhi).

Sous-action 3 : Etude moléculaire de la programmation des embryons clonés par étude cytogénétique des chromosomes (analyse de caryotypes et technique de Fish)

Cette étude est réalisée en coopération avec le laboratoire de biologie du développement et de la reproduction à l'Inra de Jouy-en-Josas, France, le Muséum national d'histoire naturelle de Paris et le laboratoire de cytogénétique de l'hôpital Antoine Béchère.

La SSH a émergé comme une technologie largement utilisée pour identifier des gènes qui sont différentiellement régulés entre deux états biologiques. Cette technique nécessitant une étape préalable de calibrage / normalisation, elle est utilisée de préférence pour cloner les quantités faiblement exprimées de transcrits. Elle peut être développée directement à partir de cDNAs amplifié par PCR. Elle est donc bien adaptée aux situations biologiques où les gènes spécifiques sont exprimés et les quantités d'ARN disponibles très faibles. C'est le cas pendant le premier stade du développement embryonnaire chez les mammifères. Peu de gènes différentiellement exprimés ont été caractérisés dans des bibliothèques SSH. Parce que nous nous intéressons à l'établissement plus systématique de bibliothèques SSH aux premiers stades embryonnaires, nous avons développé une stratégie simple et sûre basée sur la poursuite de la transcription pour vérifier la qualité de la bibliothèque SSH avec une répétabilité en commençant par de petites quantités d'ARN.



La validation de notre hybridation avec les résultats de séquençage montre que l'adjonction et la transcription de correspondants exogènes fournissent une validation facile et sûre de la performance de la SSH. Malgré quelques cas de normalisation irrégulière et d'échec de soustraction, nous avons montré que la SSH enrichit plusieurs fois les bibliothèques dans les transcriptions très rares, spécifiques de contrôleur et peut ainsi être considérée comme un instrument puissant pour analyser les situations où de petites quantités de matériel biologique sont disponibles, comme pendant le premier stade de développement embryonnaire chez les mammifères.

Sous-action 4 : Etude de production de cellules souches

On considère que le transfert nucléaire de blastomère (cellule souche embryonnaire) est plus efficace pour la régénération de progéniture clonée que le transfert nucléaire de cellule somatique. Par conséquent, le fait de cloner des blastomères d'embryons clonés somatiques peut permettre d'espérer une plus haute capacité de succès du fait d'une double reprogrammation.

Une thèse vient d'être soutenue dans l'équipe. Elle a fait l'objet d'une analyse complète sur l'évaluation de quelques facteurs influents lors de l'isolement et la culture de lignées de cellules souche embryonnaires de souris. L'équipe a ainsi obtenu 5 lignées de CSE de souris, qui peuvent être utilisées dans des recherches ultérieures. L'expérience acquise grâce à cette thèse va nous permettre de maîtriser l'isolement et la culture de cellules souche embryonnaires d'embryons clonés de saola et de gaur.

Sous-action 5 : Etude de l'implantation d'embryons clonés dans des mères porteuses de la famille des bovidés ou de porcins

Le transfert d'embryons chez deux types de receveurs, bovins et porcs, a été préparé. Une sélection de receveurs de race bovine Red Shindi et Jersey est en cours. Plus de 40 traitements de chaleur synchronisés et contrôlés ont été réalisés pour examiner la réponse ovaire. Dans le cas de porc, un groupe des 5 receveurs de race locale Mong Cai a été organisé. Le traitement d'induction de chaleur artificiel est en cours. Pour l'étude du développement *in vivo*, le premier transfert d'embryon a été fait avec le blastosyste clone à partir des cellules de gaur.

Sous-action 6 : Amélioration de la gestion des cryobanques et développement des liaisons in situ – ex situ

L'objectif est d'adapter le système de gestion informatique des cryobanques de cellules somatiques développées par les collègues français à la cryobanque de saola et de gaur au Vietnam. Le tableau de critères pour établir un logiciel de gestion d'une cryobanque a été préparé en trois langues, vietnamien, français et anglais. L'addition des informations concernant le saola est en cour.

Un logiciel pour la mise au point d'un modèle de bibliothèque électronique et de gestion de banque sera construit dans les prochains mois.

Le site Web est structuré en plusieurs pages : *Accueil, A propos de, Contactez-nous, Laboratoire et technique in situ ; Conservation ex situ, Activités, Publications, Liens.*

Une autre activité concerne la mise en route d'un projet pilote sur la combinaison des activités de conservation *in situ* et *ex situ*. Plusieurs missions ont été réalisées dans les provinces de Bac can, Tuyen Quang et Nghe an, Ha Tinh.

Sur la base des données collectées et de discussions avec les responsables locaux, nous préparons les projets suivants :

- Renforcement des activités de conservation *in situ* et *ex situ* pour un développement durable dans les régions de la conservation de biodiversité à Babe (Bac Can) et Vu Quang-Pumat (Nghe An-Ha Tinh). Budget de 45 000 euros pour maintenir les ressources génétiques sélectionnées, réaliser 40 transferts d'embryons par an chez les bovins et pour un stage de formation de courte durée (2-3 mois, 2 personnes) en gestion informatique de la banque en France.
- Mise en place d'une cryobanque sur la biodiversité. Ce projet de banque de la biodiversité peut être considéré comme la conséquence des activités de coopération de longue durée entre le Vietnam et la France (projet Inra 1982-2007, projet Biodiva 2004-2007).

Action 2. Gestion et conservation des grands bovidés sauvages (NIAH & PNCT)

Ces composantes sont financées par le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) et sont mises en œuvre par la NIAH pour les actions nationales et par le Parc national de Cat Tien pour les actions locales de conservation des populations résiduelles de gaur.

Sous-action 1 : Composante nationale (NIAH)

Résultats prévus et progrès réalisés

La distribution, le statut et l'écologie générale des gaur et bantengs au Vietnam sont connus. Des échantillons biologiques de ces deux espèces ont été collectés.

- 1) Une carte précise de distribution des populations de gaur et de bantengs au Vietnam, avec leurs effectifs respectifs, a été réalisée. Les positions GPS des observations de traces de grands bovidés sauvages ont été collectées lors des prospections réalisées dans le sud et le centre du Vietnam. Les positions GPS des sites n'abritant plus de grands bovidés ont également été relevées. Au total, huit provinces ont été prospectées depuis le début du projet : Binh Phuoc, Dak Nong, Dak Lak, Tay Ninh, Quang Tri, Quang Binh, Thua Thien – Hue, et Dong Nai. Des contacts ont été établis avec les autorités locales afin de pouvoir revenir sur les sites les plus intéressants dans le futur.
- 2) Des échantillons fécaux de gaur et de bantengs ont été collectés et la constitution d'une banque d'échantillons biologiques géoréférencés au NIAH se poursuit. Des échantillons fécaux de gaur ont été prélevés sur 203 bouses distinctes dans le Parc national de Cat Tien. Leurs positions GPS ont été relevées. Les autres provinces prospectées durant l'année écoulée n'ont permis la collecte d'aucun échantillon supplémentaire du fait des difficultés d'accès au terrain (Kon Tum et Quang Tri) ou de l'absence de bovidés sauvages (Quang Binh et Thua Thien – Hue).
- 3) Des données sur l'écologie et le statut des populations de gaur et de bantengs ont été collectées. Lors de chaque mission, des données ont été collectées sur le type d'habitat et son exploitation par les bovidés, sur la structure démographique des populations, sur le taux de mortalité (braconnage) et les facteurs de déclin. Cependant, les conditions de travail sur le terrain ne permettent pas de collecter des données complémentaires sur la diversité et l'abondance de l'ensemble de la communauté de grands vertébrés, qui auraient pu servir de bio-indicateurs.

Le laboratoire de génétique du NIAH est équipé en matériel. Les chercheurs et techniciens poursuivent leur formation à l'utilisation du matériel de laboratoire, encadrés par une post-doctorante française en génétique et par le généticien du Cirad. Un étudiant vietnamien en doctorat de biologie moléculaire du FSP/ Biodiva s'est formé au CBGP à Montpellier et il transmet ses acquis au reste de l'équipe, en particulier sur l'utilisation du séquenceur.



La post-doctorante du Cirad a contribué à améliorer la technique d'extraction d'ADN fécal en travaillant sur des échantillons et sur différents modes de conservation. La technique est maîtrisée sur les bovidés sauvages, elle s'avère fonctionnelle. Le transfert aux nationaux de ces techniques d'extraction de l'ADN fécal continue. Avec le généticien du Cirad, la post-doctorante a poursuivi la formation des techniciens du NIAH et démarré l'analyse de l'ADN extrait (étude du polymorphisme des microsatellites, D-Loop, Cytochrome B, marqueurs sexuels).

A cause du faible nombre d'échantillons collectés jusqu'à maintenant et des difficultés rencontrées initialement dans l'extraction de l'ADN fécal, il n'a pas encore été possible de commencer à établir la structure génétique de ces populations. Seule l'approche écologique classique a fourni des informations sur la structure démographique des populations, qu'il conviendra de compléter avec l'approche non invasive, si les difficultés évoquées pour le point précédent peuvent être levées.

Au Vietnam, le projet Biodiva assure la communication pour plus de visibilité. Un poster a été réalisé en vietnamien pour sensibiliser les villageois locaux et le personnel des aires protégées à la conservation du gaur.

Pour la communication à l'échelle internationale, un site Internet, en anglais, consacré à la conservation des bovidés sauvages a été créé. Il offre une vitrine internationale au projet et constitue un support pour la conservation pour l'ensemble des espèces de bovidés sauvages.

La gestion du projet est assurée. Un missionnaire du Cirad est venu en appui au projet, en particulier

pour débiter la mise en œuvre de la composante Cat Tien. Trois étudiants vietnamiens effectuent un mastère dans le cadre de la composante nationale. Ces étudiants remplacent les doctorants prévus, qui n'ont pu être identifiés. Une assistante traductrice participe également au projet.

L'année écoulée aura été marquée par les premières analyses des échantillons prélevés sur le terrain au sein du laboratoire de biologie moléculaire du NIAH. Les techniques d'extraction de l'ADN fécal ont été éprouvées sur des échantillons issus de bovidés sauvages, et la formation du personnel national du laboratoire s'est poursuivie.

Bien que le calendrier de travail ait été respecté, les prospections réalisées jusqu'à maintenant au sud et au nord n'ont pas permis de fournir les résultats escomptés, en particulier en ce qui concerne le nombre d'échantillons biologiques récoltés. D'autant que, lors de la dernière mission dans la province centrale du pays (Kon Tum), il a été impossible d'accéder au parc de Chu Mom Ray, à cause du refus des autorités provinciales.

De telles difficultés risquent de se répéter. En effet, les prochaines missions se dérouleront dans les provinces centrales du pays, qui n'ont pas encore été prospectées et qui abritent les effectifs de grands bovidés les plus fournis, mais où le contexte politique est le plus difficile.

D'une manière générale, les conditions d'accès au terrain sont difficilement compatibles avec la réalisation de prospections sérieuses et efficaces. L'effectif d'encadrement imposé par les équipes locales du département de protection des forêts ou par les directions des aires protégées est bien trop important et insuffisamment formé en la matière, sans compter les restrictions administratives qui sont souvent extrêmement contraignantes.

Dans ce contexte et par souci d'efficacité, il convient donc de restructurer totalement le programme de prospection sur le terrain de cette composante. Tout d'abord en axant les prochaines prospections uniquement sur les zones à fort effectif en bovidés sauvages. Ensuite, en portant les efforts sur le banteng, dont les quelques populations sont proches de l'extinction au

Vietnam, et qui requiert des mesures urgentes de conservation. Enfin, en consacrant une grande partie des prospections au Parc national de Cat Tien. Dès lors, il devient essentiel de rapprocher une partie de la mise en œuvre des deux composantes du projet, qui pour des raisons administratives avaient été séparées. Des efforts devront aller dans ce sens durant l'année qui vient.

Sous-action 2 : Composante locale (Parc national de Cat Tien)

Résultats prévus et progrès réalisés

1. La mise en œuvre du plan de gestion 2003-2008 du Parc national est renforcée en privilégiant les activités liées aux grands bovidés sauvages.

- Les actions de lutte contre le braconnage sont renforcées. Les patrouilles de lutte contre le braconnage commencent à être équipées en matériel individuel de terrain, GPS, et en appareils photos. Certains postes de garde ont été meublés, et les postes nécessitant une restauration ont été identifiés.
- Des aménagements du parc permettant de renforcer la conservation des grands bovidés sont réalisés. L'élimination des *Mimosa pigra* envahissant l'habitat optimal des gaur a commencé sur deux sites au centre du parc. Des sentiers forestiers ont également été tracés dans le secteur sud-est du parc.
- La longueur et le positionnement de la future clôture de sécurisation pour limiter l'accès du parc aux bovins domestiques ont été prédéfinis.
- Le département scientifique et technique du parc est renforcé. Une unité de suivi des gaur a été constituée ; elle est opérationnelle. Un étudiant vietnamien en maîtrise a été recruté pour étudier l'exploitation de l'espace réalisée par les troupeaux de gaur du parc.

2. La gestion et la valorisation *in situ* des grands bovidés sauvages du parc sont renforcées, grâce à une meilleure connaissance de leur écologie.

La population de gaur est caractérisée au niveau démographique et génétique. La presque totalité du parc a été prospectée et l'effectif de la population totale de gaur, le nombre de troupeaux, ainsi que la taille de ces troupeaux ont été estimés. L'importance des facteurs de déclin agissant sur cette

population est en cours d'estimation. 203 échantillons biologiques ont été collectés et sont analysés par la composante nationale du projet.

3. La sensibilisation / formation des acteurs associés au Parc national est renforcée, notamment sur la conservation des grands bovidés sauvages.

- Le personnel du parc est formé au suivi et à la conservation des grands bovidés sauvages. Un atelier de formation de l'unité de suivi des gaur a été réalisé dans le parc de Cat Tien en juin 2006. Il portait sur les méthodes d'étude des gaur et de collecte d'échantillons biologiques. Quatre motos sont à la disposition de cette unité.
- Les acteurs clés de la zone tampon du parc sont sensibilisés à la conservation des grands bovidés sauvages. Le personnel de la Réserve naturelle de Vinh Cuu a suivi un atelier de formation à l'étude des gaur. Un article sur l'intérêt de la conservation des gaur du parc est paru dans la presse nationale. La télévision provinciale s'est également fait l'écho de ce projet. Des posters sur la conservation des gaur sont distribués.

4. Le projet contribue aux futurs plans directeurs d'aménagement du Parc national et de sa zone périphérique.

La Réserve naturelle de Vinh Cuu est intégrée dans la stratégie de conservation du parc. Outre la formation du personnel, des efforts sont en cours pour renforcer la coopération entre le parc et la réserve, en particulier en matière de lutte contre le braconnage.

La signature de la composante Cat Tien constitue l'élément marquant de la période écoulée. La mise en œuvre de cette composante a déjà débuté avec succès, notamment grâce au prélèvement d'un nombre important d'échantillons biologiques de gaur. Cette composante permettra d'assurer la cohérence scientifique et technique du projet et de compenser pour partie, nous l'espérons, certaines difficultés rencontrées au sein de la composante nationale. La principale difficulté pour mettre en œuvre cette composante est l'achat de la voiture, pour lequel le document d'importation sans taxe n'a pas encore pu être obtenu. Il est toutefois possible de fonctionner en utilisant occasionnellement les

autres véhicules du Parc. La taille importante de la population de gours de Cat Tien et Vinh Cuu, estimée à environ 110 ± 10 individus, constitue le principal résultat de cette composante. Par ailleurs, 203 échantillons de bouse ont été prélevés sur cette population en l'espace de six mois seulement, ce qui permet d'être optimiste quant aux résultats scientifiques de ce travail. A terme, l'objectif est la conservation et la valorisation de cette importante population de gours, peut-être la première de tout le Vietnam en effectif. D'importants efforts devront être entrepris pour renforcer la lutte contre le braconnage, et limiter l'intrusion des bovins domestiques dans le parc, ces deux éléments constituant les principaux facteurs de risque pour cette population. Un autre facteur de déclin, indirect, est la perte des habitats optimaux pour les troupeaux de gours que sont les prairies humides, rapidement envahies par *Mimosa pigra*. On voit là tout l'intérêt et l'urgence de cette composante qui vise notamment à maîtriser ces différents facteurs de déclin agissant de façon concomitante. Toutefois, on peut se demander s'il n'est pas déjà trop tard pour espérer contrôler la progression de *Mimosa pigra*, tant la surface totale envahie au sein du parc est considérable.

Il s'agit maintenant de poursuivre ces activités au second semestre, en particulier de recruter un second étudiant vietnamien en maîtrise de sociologie cette fois, d'acheter le bateau pour les patrouilles anti-braconnage au centre du parc, de restaurer les postes de garde, de poursuivre les ateliers de formation et de sensibilisation, et de commencer à poser les balises. Ces dernières seront probablement de type Argos dans la mesure où des balises GPS seraient difficilement téléchargeables du fait des difficultés d'accès du parc, en particulier durant la saison des pluies. Les balises seront posées par l'expert vétérinaire de FISF, Philippe Chardonnet, et elle sera conditionnée aux possibilités d'endormir chimiquement les gours. L'habitat de cette espèce étant très fermé à Cat Tien, cette étape de capture sera particulièrement difficile. Enfin, l'étudiant français en maîtrise d'écologie débutera son stage au sein de l'USG sur la démographie des troupeaux. Les prospections de cette unité devront s'étendre progressivement aux State Forest Entreprises situées en périphérie du parc. Il est à espérer que les résultats des analyses génétiques des échantillons biologiques

déjà collectés seront rapidement fournis par la composante nationale, ce qui permettra de cibler les prochaines campagnes de prospection dans le parc de Cat Tien.

C. Composante information, sensibilisation et médiation de la richesse de la biodiversité au Vietnam et enjeux de conservation (CNIST)

Lors de la première réunion du comité de pilotage du projet « Caractérisation et valorisation de la biodiversité animale domestique et sauvage du Vietnam » dans la province de Ha Giang en novembre 2005, tous les partenaires vietnamiens et français ont consenti à renforcer des échanges d'informations au sein du projet et à faire connaître le projet au public. C'est pour cette raison que la composante 3 « Information, sensibilisation et médiation de la richesse de la biodiversité au Vietnam et de ses enjeux de conversation » a démarré dès la deuxième année (au lieu de la troisième année comme prévu initialement). De plus, en prenant conscience de l'importance de la médiation de ce thème, le gouvernement vietnamien a accordé une contrepartie afin d'aider le Centre national d'information scientifique et technologique (CNIST) à collecter des documents afin de construire une base de données sur les animaux domestiques et sauvages du Vietnam, en faveur des chercheurs et du public. A la suite de la première réunion, le chef du projet a conduit plusieurs séances de travail avec le CNIST sur la mise en œuvre de la composante 3 du projet en 2006.

Activités réalisées

Dans la convention de prestations de service, le CNIST devait réaliser les actions suivantes :

- Demande d'autorisation de création d'un site web
- Design du site web du projet en vietnamien
- Mises à jour des informations sur le site web
- Etude de la possibilité de présenter le site web en français et en anglais.

Le chef du projet et le CNIST ont fait beaucoup d'efforts pour réaliser à temps les actions précisées dans la convention. Toutefois, sont encore en cours les actions suivantes : mise à jour des informations sur le site Web du projet ; contact avec les partenaires, par exemple Institut de l'écologie et des

ressources biologiques, Service de protection environnementale, WWF... afin de réaliser ensemble les actions de promotion sur les animaux domestiques et sauvages.

1.5. Epidémiologie vétérinaire

(Stéphanie Desvaux, Cirad¹¹)

1.5.1. Contexte général

L'urbanisation et la mondialisation des échanges augmentent les risques d'émergence ou de réémergence des maladies zoonotiques ou vétérinaires.

L'urbanisation se traduit par une intensification des systèmes d'élevage autour des zones urbaines. Outre les effets en termes de pollution, cela favorise la transmission des maladies au sein d'une même espèce animale et parfois aussi entre espèces.

De plus, la mondialisation des échanges accélère la circulation des animaux et des produits d'origine animale, ainsi que des pathogènes qui leur sont liés, créant ou amplifiant les risques sur la santé.



Prévenir ces risques suppose

- de comprendre les mécanismes et les facteurs de diffusion des maladies dans l'espace et dans le temps, parmi les populations animales et humaines ;
- d'intégrer les facteurs liés à l'activité humaine, notamment le commerce, dans les modèles biologiques d'analyse de risque ;
- de concevoir et d'évaluer des systèmes de surveillance et des méthodes de contrôle des maladies à l'échelle d'un écosystème, d'un système de production, d'un pays ou d'une région ;
- en impliquant, dans la conception et la mise en œuvre de la surveillance et du contrôle, les populations humaines exposées, les acteurs des collectivités et des filières, les services de santé (développement des méthodes participatives).

1.5.2. Contexte de la création du poste d'épidémiologiste au Vietnam

Historique

Début 2006, les partenaires scientifiques de Prise font la demande d'un appui du Cirad en épidémiologie (discipline encore très peu développée au Vietnam), notamment pour le montage de projets relatifs à l'étude de la grippe aviaire. Une mission préparatoire (S. Desvaux et M. Peyre) est organisée en mai 2006 pour la préparation d'un programme de recherche pour Prise.

Le Cirad et la direction générale de l'alimentation du ministère de l'Agriculture français s'accordent pour la mise à disposition d'un inspecteur de la santé publique vétérinaire travaillant déjà au Cirad dans le domaine de l'épidémiologie.

La structure d'accueil au Vietnam : le NIVR

Le NIVR a été choisi comme structure d'accueil en concertation avec les autres partenaires de Prise. L'unité de virologie, principal interlocuteur actuel, est laboratoire de référence pour la confirmation et le typage des souches d'influenza aviaire. Elle possède les capacités de diagnostic suivantes : RRT-PCR, RT-PCR, inoculation de virus, séquençage. Le NIVR a fait part de sa volonté de

¹¹ Affectation au Vietnam en septembre 2006

développer une unité d'épidémiologie. Il est entendu qu'un chercheur sera employé par le Cirad pour effectuer une thèse en épidémiologie dans le cadre du projet Gripavi et pourra ensuite être recruté par le NIVR.

1.5.3. Activités principales du poste d'épidémiologiste

Les activités se décomposent comme suit :

- Recherche : principalement au Vietnam avec des interactions prévues au Cambodge (projet européen Rivers) et en Thaïlande (projet ANR EcoFlu) ;
- Expertise / Formation : au Vietnam et dans la sous-région.

1.5.4. Actions en cours, projets et perspectives

Partenariats actuels et futurs

- Instituts vietnamiens de Prise :
 - **NIVR** : National Institute of Veterinary Research
 - **HAU** : Hanoi Agricultural University – Centre de recherche interdisciplinaire en développement rural, Faculté de production animale et Faculté de médecine vétérinaire
 - **NIAH** : National Institute of Animal Husbandry
 - **Ipsard** : Institut de recherche en socio-économie
- FAO
- Services vétérinaires
- IFI : Institut français de l'informatique, membre de l'Agence universitaire francophone
- IRD : Institut de recherche pour le développement
- Institut Pasteur Cambodge et Vietnam
- RVC (Royal Veterinary College of London) et LSHTM (London School of Hygiene and Tropical Medicine)
- Université de Murdoch et AusVet (bureau de consultants privés, spécialisé en épidémiologie, surveillance et contrôle des maladies animales) en Australie

Activités de recherche à planifier pour 2007-2009

- Coordination technique du projet FSP Gripavi au Vietnam : écologie et épidémiologie de la grippe aviaire (voir plus loin pour détails).
- Collaboration avec l'IFI pour l'encadrement d'une thèse en informatique : développement d'une plateforme appliquée à la modélisation de la transmission de la maladie.
- Travail en collaboration avec RVC et LSHTM pour appliquer les systèmes multi agents à l'étude de la filière avicole.

Détail du programme de recherche prévu dans le cadre du projet FSP Gripavi

- Comprendre les profils saisonniers des virus influenza chez les volailles domestiques et les oiseaux sauvages
- Identifier des facteurs de risque d'introduction et de dissémination
- Identifier les espèces réservoir
- Développer un modèle spatio-temporel de la transmission de la maladie
- Analyser le risque sur la filière
- Coût-bénéfice de la vaccination pour les élevages semi-commerciaux et familiaux (cf. annexe 2)
- Evaluer les systèmes de surveillance avec une perspective économique
- Proposer des approches adaptées pour la surveillance et le contrôle de la grippe aviaire.



II. Les actions de formation

II.1. Formations diplômantes

L'ensemble des chercheurs Cirad du PCP Prise a encadré 30 étudiants : 21 vietnamiens (dont 4 thésards) et 9 français (dont 1 postdoc et 1 thésarde).

II.1.1. Niveau postdoc et thèse / PhD

- **RIVIERE TAIANA**, Post-Doctorat sur « Etude du polymorphisme des microsatellites, de la D-Loop, du Cytochrome B et des marqueurs sexuels ». Cirad / CBGP (Responsable Vietnam : **M. Pedrono & J.-C. Maillard**).
- **BERTHOULY CECILE**, Thèse de 4 ans (2003-2007) sur « Inventaire et caractérisation de la biodiversité animale domestique des ethnies montagnardes du Nord du Vietnam ». Ecole doctorale INAPG Paris. Soutenance prévue décembre 2007 (Co-directeurs de thèses : **J.-C. Maillard & E. Verrier**).
- **BUY LINH CHI**, Thèse de 3 ans (2003-2006) sur « Utilisation du clonage somatique pour l'étude par génomique expressionnelle du génome d'un bovidae sauvage menacé d'extinction, le saola (*Pseudoryx nghetinhensis*) ». Ecole doctorale Paris VI. A soutenu son mémoire avec succès, en octobre 2006 (Co-directeurs de thèses : **J. P. Renard & B.X. Nguyen**).
- **PHAM DOAN LAN**, Thèse de 3 ans « en alternance » (2005-2008) sur la « Caractérisation génétique et conservation de populations bovines domestiques (bovins H'Mong de la province de Ha Giang) et sauvages (bovidés gaur et bantengs du parc national de Cat Tien) ». Université nationale des sciences naturelles de Hanoi (codirecteurs de thèses : **J.-C. Maillard & Le Dinh Luong**).
- **TRAN HIEP**, Thèse de 3 ans « en alternance » (2005-2008) La Réunion / Vietnam sur la « Qualification en Spectrométrie dans le proche infrarouge (Spir) de l'azote et des fibres des ressources alimentaires et de leur utilisation digestive par le bétail laitier en milieux tropicaux (Réunion – Vietnam) ». Université de La Réunion (Co-directeurs de thèse : **P. Salgado, N.X. Trach & P. Lecomte**).

- **TRINH VAN TUAN**, Thèse de 3 ans en alternance (2005-2008) Vietnam / France sur la « Dynamique des systèmes de production laitiers dans le bassin de Moc Chau dans un contexte de production émergente : impact sur l'occupation et la gestion de l'espace et sur les systèmes de pratiques ». Ecole doctorale INA-PG Paris (Co-directeurs de thèse : **P. Salgado & B. Faye**).

II.1.2. Niveau mastères / DEA ou équivalent

- **DANG NGUYEN QUANG THANH**, étudiant en mastère au VAST sur « Production de cellules souches embryonnaires : techniques et facteurs affectés » (Maître de stage **B.X. Nguyen**).
- **HA MINH TUAN**, étudiant en mastère du projet « bovidés sauvages » FFEM chargé de réaliser toutes les enquêtes, prospections et collectes d'échantillons biologiques au sein des provinces concernées par le projet. Thème de recherche : « Evaluation des risques épizootiques chez les bovidés sauvages du Vietnam » (Maître de stage **M. Pedrono**).
- **HOANG THANH HAI**, étudiant en mastère au NIAH sur « Diversité Génétique visible chez les Poules dans la province de Ha Giang », HAU (Maître de stage **J.-C. Maillard**).
- **LE QUANG NAM**, étudiant en mastère au NIAH chargé de réaliser les analyses moléculaires concernant les bovidés sauvages (gaur, bantengs et hybrides). Thème de recherche : « Estimation de la taille des populations de bovidés sauvages à l'aide d'une méthode génétique non invasive » (Maîtres de stage **M. Pedrono & J.-C. Maillard**).
- **NGUYEN THI PHUONG HIEN**, étudiante en mastère au VAST sur « Etude des paramètres des œufs des bovins et porcins collectés en abattoirs et méthodes de maturation *in vitro* » (Maître de stage **B.X. Nguyen**).
- **NGUYEN TRONG BINH**, étudiant en mastère au NIAH sur « Caractérisation génétique moléculaire des populations de poulets dans la province de Ha Giang », Université des sciences naturelles de Hanoi I (Maître de stage **J.-C. Maillard**).

- **NGUYEN VAN LINH**, étudiant en mastère au VAST sur « Etude de la production des cellules souches embryonnaires dans le clonage et conservation de la biodiversité » (Maître de stage **B.X. Nguyen**).
- **NGUYEN VAN THANH**, étudiant en mastère du projet « bovidés sauvages » FFEM sur « Mode d'exploitation de l'espace et des habitats par la population de gours du Parc national de Cat Tien » (Maître de stage **M. Pedrono**).
- **QUAN XUAN HUU**, étudiant en mastère au VAST sur « Modèle de transfert de l'embryon entre espèces de bovidés et l'application pour la conservation de la biodiversité » (Maître de stage **B.X. Nguyen**).
- **VALLEJO FREDERIC**, étudiant en mastère d'écologie et de conservation de la Biodiversité. Thème de recherche : « Démographie, dynamique et conservation la population de gours du Parc national de Cat Tien ». Ecole Pratique des Hautes Etudes, Montpellier (Maître de stage **M. Pedrono**).

II.1.3. Niveau DESS, Bac + 2 ou équivalent

- **BIAGINI FREDERIC**, stage mastère 2 Productions animales en régions chaudes sur « Contribution à la mise en place de micro crédits pour des activités agricoles et d'élevage dans deux communes du nord Vietnam » (Maître de stage **V. Porphyre**).
- **BOULANGER FLORENT**, stage de fin de deuxième année universitaire sur « Etude des fourrages tropicaux au Nord du Vietnam : Techniques culturales et impact économique » (Maître de stage **P. Salgado**).
- **GUILLOUZO ALAN**, stage technique en post-formation professionnelle sur la « Cartographie et analyse SIG des systèmes d'élevage d'une région montagneuse au Nord Vietnam » (Maître de stage **J.-C. Maillard**).
- **HUVELIN THIBAUT**, Stage ANSP Université de Perpignan via domitia sur « Etude séro-épidémiologique sur les principales maladies infectieuses des volailles à Madagascar » (Maître de stage **V. Porphyre**).
- **MAI THI HA**, stage de fin d'études de la HAU sur « Effets du protocole technique du Pennisetum purpureum et du *Brachiaria bri-zantha* sur la capacité de production de matière verte dans le district de Tan Lac, province de Hoa Binh » (Maître de stage **P. Salgado**).
- **MEUNIER MAYLIS**, stage de fin d'études du CEAV-PARC sur « Etude sero-épidémiologique sur les populations animales de la province de Ha Giang » (Maître de stage **J.-C. Maillard**).
- **NGUYEN DANH VINH**, stage de fin d'études de la HAU sur « Evaluation de la capacité de production et de la valeur nutritive de certaines espèces fourragères tropicales et tempérées dans le district de Luong Son, province de Hoa Binh : approche participative » (Maître de stage **P. Salgado**).
- **NGUYEN DAO HUONG**, stage de fin d'études de la HAU sur « Utilisation des déchets du manioc dans l'alimentation porcine, communes de Cat Que, Duong Lieu et Minh Khai, district de Hoai Duc, province de Ha Tay » (Maître de stage **V. Porphyre**).
- **NGUYEN DUY LINH**, stage de fin d'études de la HAU sur « Essais fourragers avec l'*Avena Strigosa* et enquête technico-économique dans le district de Tan Lac, province de Hoa Binh » (Maître de stage **P. Salgado**).
- **NGUYEN TRUNG DIEN**, travail post-universitaire de la HAU sur « Monitoring of on-farm feed practices and current use of pig manure in fish production in Vu Doai commune, Vu Thu district, Thai Binh » (Maître de stage **V. Porphyre**).
- **PHAN HOAI GIANG**, stage de fin d'études vétérinaires sur « Analyse sero-épidémiologique de la prévalence de *Mycoplasma galisepticum* chez les populations de poulets dans la province de Ha Giang » (Maître de stage **N.V. Thu**).
- **PHAM TRONG HUY**, travail post-universitaire de la HAU sur « Monitoring of on-farm feed practices and current use of pig manure in fish production in Vu Doai commune, Vu Thu district, Thai Binh » (Maître de stage **V. Porphyre**).
- **VU TRONG HOA**, travail post-universitaire de la HAU sur « On-farm management of pig manure in households of Thai Binh » (Maître de stage **V. Porphyre**).
- **WARTER JEAN-LADISLAS**, stage de 3^e année sur « Zonage à dire d'acteurs du bassin laitier de Moc Chau (Nord Vietnam) » (Maîtres de stage **T.V. Tuan & B. Faye**).

II.2. Formations qualifiantes

Il s'agit d'une part, de formations *ex situ*, des partenaires vietnamiens envoyés en France et d'autre part, de formations *in situ* de type « Ateliers de formations » organisées au Vietnam, assurées par des experts internes et externes en mission, et destinées à des scientifiques, techniciens et chercheurs de tous niveaux, et de toutes nationalités, sur des thèmes spécifiques.

Une partie de ces formations a été financée par le budget Cirad Desi : actions incitatives de la DREI pour le renforcement des compétences des PCP, volet formation des partenaires et l'autre partie des formations a été financée dans le cadre du projet Biodiva.

II.2.1. Formations des partenaires en France (ex situ)

Deux collègues vietnamiens ont bénéficié de ce type de formation.

A. Analyse de la résistance aux antibiotiques de souches de *Salmonella* et analyse des résidus d'antibiotique dans les produits carnés

Participant : Mme LUU QUYNH HUONG

Dates : du 13 octobre au 9 novembre 2006

Formateurs : E. Jouy et T. Berthes

Structure d'accueil : Afssa (Agence française de sécurité sanitaire des aliments de Ploufragan), Unité HQPAP (Hygiène et qualité des produits avicoles et porcins) et Laboratoire départementale d'agriculture, Ploufragan.

B. Utilisation des chambres respiratoires en recherche sur les ruminants

Participant : M DINH VAN THUYEN

Dates : du 9 octobre au 1^{er} novembre 2006

Formateurs : J. Noblet et J-L. Peyraud

Structure d'accueil : UMR SENAH (Systèmes d'élevage, nutrition animale et humaine) et UMR PL (Production de lait) de l'Inra de Rennes.

II.2.2. Séminaires de formation au Vietnam

Sept séminaires de formation ont été organisés à Hanoi en 2006. La population cible pour les séminaires était l'ensemble des chercheurs, des enseignants et des étudiants des Institutions Vietnamiennes partenaires des PCP Prise (nombre de participants limité à 35 personnes). Les partenaires du PCP Prise ont trouvé les résultats des ateliers intéressants car ils ont répondu aux besoins réels des instituts et de l'Université.

A. Identification et détection de *Salmonella* dans les produits d'origine animale

Date de réalisation : 23 au 27 octobre

Responsables de la formation : C. LE BAS & P. FRAVALO (Afssa)

Déroulement : La formation a eu lieu à l'Institut de recherche vétérinaire (NIVR) à Hanoi qui s'est chargé de l'accueil logistique des 12 participants au sein du laboratoire d'hygiène et qualité des aliments. Ce cours correspond à une suite logique du renforcement des capacités du laboratoire démarré en 2004 et subventionné en partie par le Cirad (DREI) : rénovation des locaux et achat de matériel de laboratoire. Le cours dispensé en 2005 donnant un aperçu général et multidisciplinaire de la qualité des filières de productions animales. Les participants, dans les questionnaires d'évaluation du cours, avaient exprimé le souhait d'avoir à l'avenir une formation plus ciblée et plus pratique¹². Ces travaux pratiques sur les dernières techniques spécifiques de détection / identification de *Salmonella* comprenant également une partie pratique sur le sérotypage complet de *Salmonella enterica* subsp. *enterica* a répondu à cette attente. Le caractère pratique a limité le nombre de participants. Toutes les données du cours seront disponibles en ligne sur le site de Prise (en cours de création). Le contenu intégral de la formation est visualisable sur le lien suivant : <http://www.rentahouse-yunnan.com/clb2/content/index.html>. Dans la rubrique 'Feedback Analysis', l'impact sur les connaissances et l'évaluation du cours ont été publiés.

¹² http://pigtrop.cirad.fr/en/scientific/qualite_foodsafety_trainingcourse.htm



Perspectives : Les participants ont tous exprimé le souhait de réitérer ce type de formation sur des agents pathogènes différents ou sur d'autres techniques alternatives de détection (PCR, etc.).

B. Remise à niveau en épidémiologie des maladies animales (module Ranema)

Date de réalisation : 1^{er} au 4 novembre

Responsables de la formation : F. GOUTARD & S. DESVAUX

Programme : La formation est basée sur l'utilisation d'un outil d'apprentissage assisté par ordinateur « Ranema » (Remise à niveau en épidémiologie des maladies animales) conçu en partenariat avec l'école vétérinaire d'Alfort. En 2005 et 2006, lors de formations en épidémiologie organisées en France (CEAV) et dans le cadre des TCP régionaux de la FAO (en Asie, en Europe de l'Est et en Afrique), le Cirad a utilisé Ranema à fin d'augmenter l'impact de la formation. L'outil est d'une prise en main rapide et son interface interactive

est appréciée des participants. Les objectifs de ce module de formation sont :

- connaître les principaux termes utilisés en épidémiologie ;
- être capable d'appliquer la démarche d'épidémiologie descriptive à une maladie dans une population ;
- calculer les sensibilités, spécificités et valeurs prédictives d'une méthode de dépistage appliquée à l'échelle individuelle ;
- mettre en place un plan d'échantillonnage élémentaire dans le but d'estimer une prévalence ou de détecter la maladie ;
- appliquer la méthodologie de l'épidémiologie analytique à une situation, en utilisant les notions de risque relatif, d'odds ratio, d'association statistique et de relation causale.

Ranema s'accompagne d'une mallette pédagogique (CD, livre d'épidémiologie, exercices complémentaires et un guide du formateur) qui permet aux participants à la fin de la formation de devenir formateur à leur tour. Des notions de formation et de techniques participatives seront également incluses dans les 5 jours de formation. De nouveaux modules de Ranema en ce moment en préparation (Ranema-Flu sur la grippe aviaire, Ranema-Stat sur les statistiques de base) pourront également être présentés aux participants. L'impact de la formation sera évalué dans l'année qui suit.

Déroulement : Un atelier de formation en épidémiologie « Joint Prise-OIE training workshop on Basic Veterinary Epidemiology applied to the surveillance and research on animal diseases » a été organisé le 6 novembre en cofinancement avec l'OIE. Vingt-six participants au total issus du NIVR, de l'Université, du NIAH et des services vétérinaires nationaux ont assisté à cette première formation.

Perspectives : Un second atelier est prévu pour le 7 novembre pour approfondir les connaissances de certains des candidats.

C. Qualité, sécurité et bonnes pratiques dans les laboratoires de biotechnologies animales

Date de réalisation : 6 au 10 novembre

Responsable de la formation : R. FRUTOS



Programme : Les journées de formation alterneront des exposés théoriques et des visites commentées de locaux pour mettre en pratique les principales notions énoncées en cours théoriques.

- Jour 1 : La sécurité en laboratoire (le devoir de sécurité ; médecine du travail ; entrées et sorties du personnel ; hygiène et sécurité ; conduite en cas d'accident).
- Jour 2 : La qualité (définitions ; principes de l'assurance qualité ; les procédures ; les enregistrements ; le suivi amélioration du système ; les référentiels (normes) et la reconnaissance externe : certification ou accréditation ; les coûts de la non qualité).
- Jour 3 : Les bonnes pratiques de Laboratoires. Exposé commenté des documents de référence : BPL de l'OCDE et la Norme ISO 17025.
- Jour 4 : Les bonnes pratiques de laboratoire (suite) et laboratoires confinés : Suite des exposés de la journée précédente et revue des différents types de confinements et leurs contraintes : laboratoires P2 et P3
- Jour 5 : Atelier Pratique – Evaluation. Il consistera en une étude critique des participants qui commenteront avec l'aide du formateur des manipulations réellement effectuées par quelques uns d'entre eux. Ils devront appliquer les notions qui leur ont été exposés les jours précédents. Un test rapide de connaissances sera proposé aux participants

Documents : Un CD contenant tous les textes utiles à cette formation sera remis aux participants.

Recommandations : Des recommandations seront formulées quant aux mesures à prendre pour mettre les laboratoires en conformité avec les normes



internationales de sécurité et de bonnes pratiques de laboratoires. Ces recommandations feront suites à l'analyse des infrastructures et à l'appréciation de la formation du personnel des laboratoires.

D. Techniques d'élevage et conservation des ressources génétiques

Date de réalisation : 21 au 24 juin 2006

Déroulement : Cette formation c'est déroulée dans les locaux du Dard à Ha Giang. Cette formation qui s'est adressée à 26 personnes était plus particulièrement destinée aux agents de terrain et techniciens de l'élevage des services provinciaux et des districts, d'enquêteurs locaux et de responsables de collectivités villageoises.

E. Méthodologies d'expérimentation et d'analyse des données dans les productions animales

Date de réalisation : 9 au 13 octobre 2006

Déroulement : Cette formation s'est déroulée dans les locaux du NIAH à Hanoi et a été suivie par 25 agents de différents départements de recherche du NIAH.

F. Biotechnologies dans la conservation de la biodiversité animale et le développement

Date de réalisation : 30 octobre au 5 novembre 2006

Déroulement : Cette formation s'est déroulée dans les locaux du VAST à Hanoi. Elle avait pour objectif de renforcer la connaissance théorique sur les biotechnologies de la reproduction, la conservation *ex situ*, l'intégration des conservations *ex situ* / *in situ* et la formation aux techniques de base de conservation de semence et de cellules. Il a été suivi par plus de 25 participants de tous horizons (chercheurs, écologues, conservationnistes, gestionnaires, etc.) provenant de toute la sous- région : Vietnam, Thaïlande, Laos et Cambodge.

G. Mise en place d'un réseau regional de conservation *ex situ*

Date de réalisation : 1^{er} novembre 2006

Déroulement : Cette formation a regroupé tous les participants nationaux et internationaux du cours de formation précédent plus de nombreux invités scientifiques ou responsables politiques nationaux concernés par le sujet. Un document de synthèse et de recommandations à destination du gouvernement national a été produit. Une formation pratique de terrain au Parc de Cuc Phuong et une visite dans le parc de Cat Ba ont eu lieu.

(espèces domestiques) et à Nghe An et Ha Tinh (pour les cerfs sika), plusieurs ateliers destinés aux éleveurs et techniciens d'élevage ont été organisés. Ainsi plus de 2 000 éleveurs ont pu suivre ces formations techniques. Dans le cadre des projets de développement fourrager (Duras, Helvetas, etc.) plusieurs actions de vulgarisation et de restitution de résultats ont été réalisées dans 3 provinces du Nord Vietnam.

II.3. Vulgarisation

Un ensemble de documents et de présentations Powerpoint ont été préparés au cours de l'année pour appuyer les actions de formation et de vulgarisation des résultats obtenus.

Le site Web des Savoirs Cirad appelée PigTrop dédié à l'élevage porcin en régions chaudes a confirmé l'intérêt du public pour cet outil de vulgarisation. Le site édité en deux langues : français <http://pigtrop.cirad.fr/> en anglais <http://pigtrop.cirad.fr/en/> est sous la responsabilité de V. PORPHYRE.

Dans le cadre des composantes de terrain à Ha Giang

Les résultats de 2006 en quelques chiffres (période du 01/01/2005 06:36:36 - 01/01/2007) :

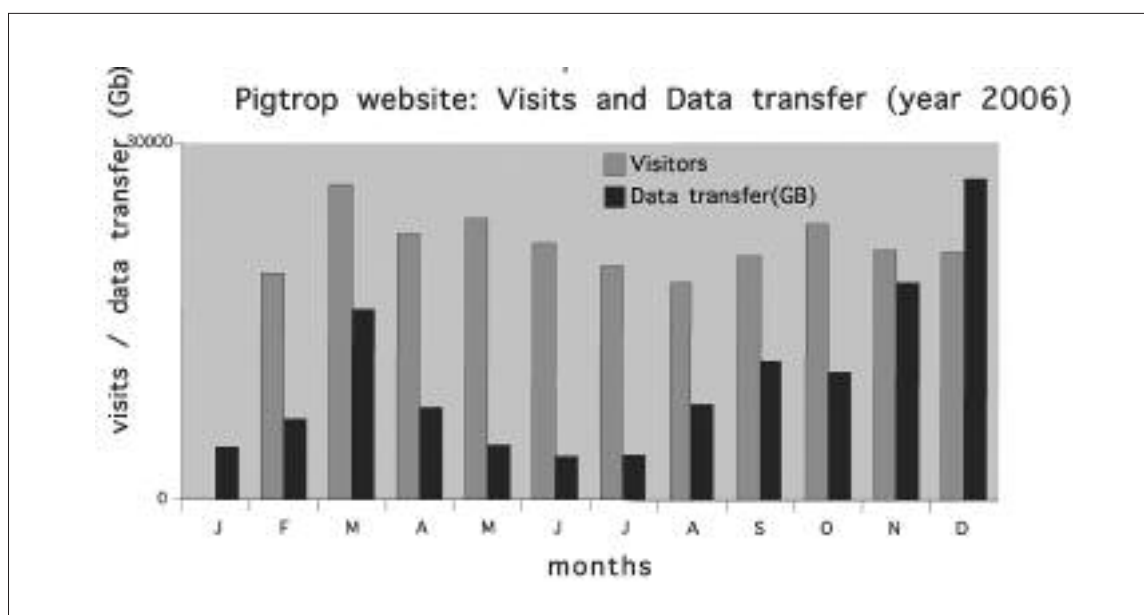


Figure 1. Nombre mensuel de visiteurs / transfert de données du site PigTrop en 2006.

Total de visiteurs (Figure 1) : 256 672 (144 203 en 2005)
 Total de fichiers download : 123 000 (75 935 en 2005)

II.4. Projet Pôle d'excellence régional (PER)

Dans le cadre des évolutions actuelles des secteurs des productions animales (mondialisation, augmentation exponentielle de la demande en protéines animales, contraintes environnementales et sanitaires de l'intensification de la production animale), et de la méthodologie scientifique et pédagogique (recherche participative, approche système, pratiques pluridisciplinaires, formation moins académique et plus en lien avec les demandes des producteurs et du secteur privé), le PCP Prise souhaite développer les compétences régionales dans ces différents domaines. Bénéficiant d'une visibilité régionale et internationale croissante, Prise souhaite contribuer à l'émergence d'un Pôle d'excellence régional dans le domaine de l'observation et de l'évaluation de l'impact des productions animales par des méthodes participatives et intégratives.

Avec la mise en place du consortium PCP Prise, basé au Vietnam, les partenaires ont développé depuis trois ans un dispositif de recherche en partenariat et de formation à la recherche reconnu au niveau national sur l'analyse de l'impact de l'intensification des systèmes d'élevage. Cette plateforme a une vocation régionale évidente tant les évolutions observées en matière de productions animales dans les pays de la sous-région sont comparables. Partout se pose le problème de la durabilité des systèmes de plus en plus intensifiés pour répondre à la demande croissante en protéines animales, et de leur impact sur l'environnement et les ressources.

De nombreux acquis sont disponibles au Vietnam et partiellement transférables dans les pays voisins. L'Université d'Agriculture n°1 de Hanoi (HAU) a participé au projet Asia-Link (2003-2006) « Strengthening Existing Partnerships between South-East Asian and EU Universities in the Field of Rural Economics ». Ce projet a rassemblé les universités de l'Asie du Sud Est (Université nationale du Laos, Université royale d'agriculture du Cambodge, l'Université royale de Phnom-Penh, Institut des sciences agronomiques du Sud Vietnam et HAU) et les universités européennes (Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, Institut national agronomique Paris-

Grignon, Etablissement national d'éducation supérieure agricole de Dijon). Un autre projet Asia-Link a été soumis à la Commission européenne. L'HAU possède aussi d'autres projets financés par la Commission universitaire pour le développement de Belgique. Ces projets ont facilité le développement des relations entre l'HAU avec les universités francophones de Belgique (Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, Université de Liège, Université catholique de Louvain). Les projets se concentrent sur le renforcement de la formation et la recherche du corps d'enseignants de l'HAU. De nombreuses formations ont été organisées sur les approches théoriques comme sur les approches pratiques. Les jeunes enseignants de l'Université nationale du Laos ont également participé à certains cours internationaux de formation (2 personnes par cours). Par ailleurs, les institutions partenaires des pays voisins avec lesquelles des liens ponctuels se sont constitués au travers de projets passés (par exemple le projet régional « Agriculture périurbaine », 2002-2004) sont demandeurs d'une participation plus pérenne au dispositif de recherche mis en place au Vietnam, d'autant qu'existent déjà des liens interuniversitaires.

La mise en place d'un pôle d'excellence régional répond donc à la vocation régionale du dispositif actuel qui a montré son efficacité en termes de formation à la recherche en élargissant les terrains d'étude et les partenaires. En effet, si on s'accorde pour signifier que les évolutions en cours sont comparables, les conditions de l'intensification des productions animales et les impacts sociaux et environnementaux diffèrent d'un pays à l'autre (contraintes foncières, contraintes environnementales, niveau de connaissance technique...). L'élargissement du dispositif d'observatoire de l'évolution des systèmes d'élevage et de leurs conséquences apporte donc une plus-value au dispositif actuel.

Objectifs

- Renforcer les compétences disciplinaires dans les différents champs de recherche retenus par la mise en place de modules de formation collective (école chercheurs) avec un accent particulier sur les recherches pluridisciplinaires et les méthodes intégratives et participatives.

- Renforcer les compétences régionales en matière de recherche sur le développement des systèmes d'élevage et d'agro élevage durables (organisation d'ateliers thématiques).
- Renforcer les échanges entre universités de la région (enseignement régional et missions d'enseignement international).

Méthodologie

Le pôle d'excellence régional s'appuie sur une intensification des échanges interuniversitaires et un renforcement des compétences génériques. Pour cela, la stratégie s'appuiera sur 4 volets :

1. Améliorer les compétences des partenaires *in situ* dans les domaines non disciplinaires à vocation transversale (maîtrise de plusieurs outils pédagogiques et scientifiques)
2. Instrumentaliser les échanges inter-universitaires par la mise en place de binôme d'étudiants au cours de stage de terrain ou de mastère
3. Développer le partage des informations scientifiques et techniques par des formations communes aux 3 universités partenaires asiatiques en France ou en Belgique ;
4. Mettre en œuvre un appui spécifique pour une thèse d'université sur un des thèmes du PER.

Activités

La méthodologie proposée se décline donc en plusieurs activités listées ci-dessous :

- Mise en place d'une école-chercheur (15 jours de formation par an avec l'appui d'une mission d'enseignement internationale) en épidémiologie sous la forme d'une approche intégrative des sciences vétérinaires au Vietnam, en agro-écologie au Laos, et en zootechnie systémique au Cambodge. Cette formation est destinée à un public d'étudiants et des enseignants-chercheurs des universités en priorité. Ces formations doivent s'accompagner de propositions de stages / thèses dans ces domaines et avec ces approches afin de faciliter la réorientation des formations universitaires destinées aux métiers d'ingénieurs (perspectives d'enseignement), et de promouvoir la prise en compte des facteurs d'impact (environnementaux, sociaux, économiques) dans les

travaux de recherche en agronomie au sens large (perspectives de recherche). Ces orientations semblent essentielles pour assurer une meilleure prise en compte par les partenaires de la notion de durabilité en agriculture.

- Mise en place d'ateliers thématiques au Vietnam (durée une semaine) : rédaction d'articles scientifiques ; gestion et traitement des données zootechniques et vétérinaires ; système d'information géographique.
- Mise en place de stages de terrain (fin d'étude ou niveau mastère, 2 par an et par pays à raison de 3 mois par stage) au niveau régional encadré par les dispositifs nationaux de recherche et d'enseignement. Mise en pratique sur le terrain des approches enseignées dans le cadre du pôle d'excellence régional en facilitant les échanges entre pays. Pour cela, ces stages seront organisés en binôme comprenant un étudiant national et un étudiant de la région. La sélection des candidats prendra en compte leur maîtrise de la langue française afin de faciliter les échanges entre les étudiants des différents pays partenaires du pôle d'excellence régional. L'objectif est de contribuer à la formation pratique des étudiants par des travaux de terrain réalisés dans un pays partenaire en s'appuyant sur une spécialisation du pays sur la base d'une compétence reconnue : travaux en épidémiologie vétérinaire au Vietnam, travaux en agro écologie au Laos, travaux en analyse des systèmes d'élevage au Cambodge. Chaque pays partenaire s'engage à envoyer les étudiants dans un autre pays partenaire. Pour les stages de mastère, des étudiants issus du mastère « Productions animales » du pôle scientifique régional agronomie, agro-alimentaire et biotechnologie (Université de Thu Duc) seront éligibles. Ce mastère est mis en place en coordination avec l'Université de Tours en France. Il sera ainsi possible de développer les échanges au sein du Pole agronomie, agro-alimentaire et biotechnologies de l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) et les scientifiques participant au pole d'excellence régional pourront aussi dans le cadre des activités de ce pôle s'associer au système de tutorat pour des étudiants vietnamiens, laotiens ou cambodgiens faisant un mastère ou une thèse. Par ailleurs, le programme de coopération

entre l'HAU et le CIUF (Universités francophones de Belgique), les étudiants de 2^e cycle de ces institutions pourraient faire leur mémoire de fin d'études dans le cadre de ce Pôle d'excellence régional.

- Bourses de formation sur l'information scientifique et technique (3 bourses de 2 mois au Cirad pour chaque pays partenaire). Afin de développer les interactions entre universités, les bourses de formation ont pour objectif de fournir aux partenaires régionaux les compétences en matière de gestion et de partage de l'information scientifique et technique (formation webmaster, gestion documentaire, rédaction d'articles scientifiques, communication et présentation orale). Cette formation est sensée dans un second temps être diffusée au sein des universités partenaires du pôle d'excellence régional. Afin de faciliter la connaissance mutuelle des personnes retenues, la

formation devrait se dérouler à la même période pour les bénéficiaires des 3 pays partenaires.

- Appui scientifique spécifique pour une thèse en cours à l'Université d'Agriculture n°1 de Hanoi sur appel d'offres du pôle d'excellence régional en complément d'une bourse sollicitée sur des crédits extérieurs au pôle (Ambassade d'un pays francophone, AUF, projets de recherche-développement, autres) sous forme d'une mission courte en France ou en Belgique.
- Réunion de coordination annuelle dans le cadre de la plateforme Prise au Vietnam pour le pré-identification des candidats éventuels pour l'année universitaire suivante.

Le projet PER intitulé « Pôle d'excellence en recherche-développement sur les systèmes d'élevage et d'agro-élevage durables dans les pays de la péninsule indochinoise » a été déposé au bureau de l'AUF de Hanoi le 29 décembre 2006.

III. Les missions

III.1. Participation à des congrès et séminaires

III.1.1. Internationaux

Du 22 mars au 7 avril 2006 – LE BAS C. Participation au mastère « Productions animales en régions chaudes » : Cours sur la qualité sanitaire dans la filière porcine au Vietnam et travaux pratiques en microbiologie alimentaire, à Montpellier, France.

Le 4 avril 2006 – SALGADO P. Participation au séminaire régional « Heat stress in dairy cattle », Hanoi, Vietnam.

Du 9 au 12 mai 2006 – LE BAS C. Participation au congrès i3S (international Symposium on *Salmonella* and *Salmonellosis*), Saint-Malo, France (2 posters).

Du 13 au 18 août 2006 – MAILLARD J.-C. Participation au 8^e congrès mondial « Genetics Applied to Livestock Production », Belo Horizonte, Mato Grosso, Brésil.

Le 1^{er} septembre 2006 – PORPHYRE V. Participation à l'atelier « Les éleveurs du Sud face aux changements : Méthodes et outils pour l'analyse des innovations dans les systèmes d'élevage », organisé dans le cadre des 3^e journées « Politiques d'élevage » du groupe transversal EPE, au Cirad de Baillarguet, Montpellier, France.

Du 1^{er} au 6 septembre 2006 – LE BAS C. Participation à l'atelier « Qualité des produits animaux » et à l'atelier « Gestion des effluents d'élevage », organisé par le projet E3P, Montpellier, France.

Du 2 au 4 octobre 2006 – MAILLARD J.-C. Participation au 6^e colloque national du Bureau de ressources génétiques, La Rochelle, France.

Du 3 au 4 octobre 2006 – PORPHYRE V. Participation au séminaire international « Approaches to strengthen relationships between research, business, educators and farmers », organisé par Prise-HAU à Hanoi, Vietnam.

Du 3 au 4 octobre 2006 – LE BAS C. Participation au séminaire international « Approaches to strengthen relationships between research, business, educators and farmers », organisé par Prise-HAU à Hanoi, Vietnam (1 communication).

Du 3 au 4 octobre 2006 – SALGADO P. Participation au séminaire international « Approaches to strengthen relationships between research, business, educators and farmers », organisé par Prise-HAU à Hanoi, Vietnam (1 communication).

Du 30 octobre au 5 novembre 2006 – MAILLARD J.-C. Participation à l'atelier international « Biotechnologies in conservation of animal biodiversity and development », Hanoi, Vietnam.

Le 1^{er} novembre 2006 – MAILLARD J.-C. Participation au séminaire régional « Establishment of a regional *ex situ* conservation network », Hanoi, Vietnam.

Du 28 novembre au 1^{er} décembre 2006 – DE TAFFIN G., LE BAS C. Appui de quatre chercheurs Vietnamiens partenaires de Prise (Dao Thi Hao, Ngo Chung Thuy, Chu Thanh Huong et Nguyen Binh Minh) pour participer à un congrès, fonds de la coopération Franco-Thailandaise : « Regional Workshop on Food Traceability and Food Safety », Thailand Science Park.

Le 29 novembre 2006 – MAILLARD J.-C. Participation à la conférence « Asian Reproductive Biotechnologies », Hanoi, Vietnam.

III.1.2. Nationaux

Le 17 février 2006 – PORPHYRE V. Participation à l'atelier « Improving pig feed systems through use of sweet potato and other local feed resources », organisé par le NIAH et le Centro Internacional de la Papa (CGIAR CIP), à Hanoi.

Du 10 au 11 mars – PORPHYRE V. Participation à l'atelier « Transformation post-récolte du manioc et impacts sur l'environnement », organisé par l'Institut polytechnique de Hanoi / AUF, à Hanoi.

Le 12 juin 2006 – SALGADO P. Participation à l'atelier « Commercialisation des bovins et des buffles à Tan Lac », à Hoa Binh.

Le 16 juin 2006 – LE BAS C. Participation à la réunion sur la grippe aviaire IRD-Cirad-Mard « Mise en commun du résultat des recherches françaises et vietnamiennes sur la grippe aviaire : quelles suites à donner au niveau international ? », à Hanoi.

Le 29 juin 2006 – PORPHYRE V. Participation à l'atelier « L'appui à la structuration des services en milieu rural : résultats et enseignements du projet Dialogs », organisé par le Gret, à Hanoi.

Du 8 au 10 février 2006 – MAI THI MAI, NGUYEN DANH VINH, NGUYEN DUY LINH, NGUYEN THI THANH HANG ET TRAN VAN THU. Mission à Tan Lac : coupe de fourrages et présentation de deux étudiants de l'HAU.

Du 14 au 15 février 2006 – NGUYEN THI HOA LY, NGUYEN DANH VINH ET SALGADO P. Mission à Luong Son : coupe de fourrages, fertilisation des parcelles et présentation d'un étudiant de l'HAU.

Du 21 au 23 février 2006 - LE BAS C., MOUSTIER P. ET FIGUIE M. Mission à Hai Duong : première phase du projet Duras. Rencontre des acteurs de la filière et questionnaires sommaires.

Le 28 février 2006 – NGUYEN THI HOA LY ET SALGADO P. Mission à Luong Son : visite des essais et coupe de fourrages.

De mars à septembre 2006 – PORPHYRE V. Mission au district de Thanh Son, province de Phu Tho : Identification d'actions de micro crédits en élevage en régions de collines. Partenariat avec l'ONG Sourires d'Enfants. Encadrement d'un stagiaire maître M2PRO PARC.

Le 3 mars 2006 – SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Ha Tay et à Ha Nam : expertise fourragère pour le projet vietnamo-belge sur l'élevage laitier autour de Hanoi. Visites des sites expérimentaux et discussions avec les vulgarisateurs agricoles de la province ; LE HOA BINH, NGUYEN THI HOA LY ET NGUYEN DANH VINH. Mission à Luong Son : coupe de fourrages.

Du 8 au 10 mars 2006 – MAI THI MAI, NGUYEN DUY LINH, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Tan Lac : coupe de fourrages, présentation des premiers résultats et discussion avec les responsables du comité populaire.

Du 14 au 16 mars 2006 – NGUYEN THI HOA LY, NGUYEN DANH VINH ET SALGADO P. Mission à Luong Son : présentation des premiers résultats ; visite des sites avec le coordinateur et l'ensemble des partenaires du projet Duras - Vietnam.

III.2. Missions exploratoires, d'expertise, d'appui scientifique et de suivi

III.2.1. Internationales et régionales

Du 17 au 25 février 2006 – NGUYEN XUAN TRACH ET SALGADO P. Mission à l'île de La Réunion : participation au comité de pilotage de la thèse de doctorat de Tran Hiep ; visites des exploitations laitières ; discussion avec les chercheurs du pôle Elevage du Cirad sur les thèmes de recherche en cours dans le domaine de la nutrition des ruminants ; entretien avec les autorités académiques de l'Université de La Réunion, France.

A partir de décembre 2006 – DESVAUX S. Participation au développement d'un module de formation à distance sur la grippe aviaire : Ranema-Flu. FAO Rome.

III.2.2. Nationales

Du 23 au 24 janvier 2006 – LE HOA BINH, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Tan Lac : visite, coupe de fourrages et fertilisation des parcelles.

Le 26 janvier 2006 – NGUYEN THI HOA LY, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Luong Son : visite des parcelles expérimentales.

Le 17 mars 2006 – LE HOA BINH, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Hanoi et à Bac Ninh : expertise fourragère pour le projet vietnamo-belge sur l'élevage laitier autour de Hanoi. Visite des sites expérimentaux et discussions avec les vulgarisateurs agricoles de la province.

Le 21 mars 2006 – SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Vinh Phuc : expertise fourragère pour le projet vietnamo-belge sur l'élevage laitier autour de Hanoi. Visites des sites expérimentaux et discussions avec les vulgarisateurs agricoles de la province.

Du 30 au 31 mars 2006 – NGUYEN THI THANH HANG ET TRAN VAN THU. Mission à Moc Chau : visites des sites expérimentaux et présentation des premiers résultats.

Le 3 avril 2006 – LE HOA BINH, NGUYEN THI HOA LY ET NGUYEN DANH VINH. Mission à Luong Son : coupe de fourrages.

Du 7 au 8 avril 2006 – MAI THI MAI, SALGADO P. ET TRAN THI TRA. Mission à Tan Lac : discussion avec les vulgarisateurs agricoles du district et coupe de fourrages.

Le 9 avril 2006 - LE BAS C. ET BRUNIER E. Mission à Nam Sach : alimentation dans la filière de qualité.

Du 24 au 25 avril 2006 – NGUYEN DUY LINH, NGUYEN THI THANH HANG, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Tan Lac : coupe de fourrages.

Du 16 au 24 mai 2006 – GUERRINI L. ET MAILLARD J.-C. Appui à la gestion de l'information scientifique et à l'analyse de données, Ha Giang.

Le 22 mai 2006 – MAI THI MAI, NGUYEN DUY LINH, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Tan Lac : présentation des résultats et discussion avec les partenaires du projet ETSP.

Le 23 mai 2006 – LE HOA BINH, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Moc Chau : présentation des résultats.

Le 13 juin 2006 – NGUYEN THI HOA LY ET NGUYEN DANH VINH, SALGADO P. Mission à Luong Son : action de formation sur la production fourragère et l'alimentation des ruminants.

Le 23 juin 2006 – NGUYEN THI HOA LY ET SALGADO P. Mission à Luong Son : présentation des résultats des essais 2005/2006 ; préparation plan de travail pour la prochaine saison hivernale.

Du 26 au 27 juin 2006 – LE BAS C. Visite de terrain de clôture du projet DIALOG, Gret.

Du 6 au 8 juillet 2006 – LE HOA BINH, NGUYEN THI THANH HANG, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Tan Lac : présentation des résultats des essais 2005/2006 ; préparation plan de travail pour la prochaine saison hivernale.

Le 26 septembre 2006 – NGUYEN THI HOA LY ET SALGADO P. Mission à Luong Son : visite des sites expérimentaux et repérage des sites en vue de l'implantation de nouveaux essais fourragers.

Du 28 au 29 septembre 2006 – NGUYEN THI THANH HANG, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Moc Chau : action de formation sur l'intensification fourragère et sur l'utilisation d'ensilage de maïs ; préparation plan de travail pour la prochaine saison hivernale.

D'octobre 2006 à décembre 2007 (mission de 60 jours) – DESVAUX S. Appui à la définition d'un modèle de surveillance adaptée à la grippe aviaire dans quatre provinces pilotes d'un projet financé par le Japon. Sujet en lien avec les activités de recherche du projet Gripavi. FAO Vietnam.

Le 6 octobre 2006 – NGUYEN THI HOA LY ET SALGADO P. Mission à Luong Son : réunion de travail avec les vulgarisateurs agricoles des communes qui participent aux activités du projet.

Du 10 au 11 octobre 2006 – NGUYEN THI THANH HANG, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Moc Chau : distribution de semences de fourrages tempérés aux éleveurs laitiers.

Le 15 octobre 2006 – LE HOA BINH, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Ha Nam :

formation des vulgarisateurs agricoles des cinq provinces qui participent au projet vietnamo-belge sur la filière lait ; première session de tournage d'un film sur la production de fourrages tempérés au nord du Vietnam.

Du 18 au 19 octobre 2006 – NGUYEN THI HOA LY, NGUYEN THI THANH HANG, SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Luong Son : distribution de semences de fourrages tempérés aux éleveurs et action de formation.

Du 20 octobre au 10 décembre 2006 - LE BAS C. Missions de prélèvements et questionnaires pour les projets LABELSUD et Duras, Hai Duong, Hai Phong, Quang Ninh.

Du 26 au 27 octobre 2006 – SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Moc Chau : deuxième session de tournage du film sur la production de fourrages tempérés au Nord du Vietnam.

Du 30 octobre au 4 novembre 2006 – RENARD J.P. (Inra) ET MAILLARD J.-C. Appui *in situ* au volet clonage du saola (*Pseudoryx nghetinhensis*), Hanoi.

Du 6 au 10 novembre 2006 – COURTIN G. ET MAILLARD J.-C. Appui à la mise aux normes internationales de qualité, sécurité et de bonnes pratiques des laboratoires, Hanoi.

Le 10 novembre 2006 – NGUYEN THI HOA LY,

SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à la ferme du Col Vert (province de Hoa Binh) : réunion de travail avec les responsables de la ferme avec l'objectif de démarrer la production fourragère dans la région (dans le cadre du projet Duras).

Le 15 novembre 2006 – SALGADO P. ET TRAN VAN THU. Mission à Ha Tay : troisième session de tournage du film sur la production de fourrages tempérés au ord du Vietnam.

Du 20 au 23 novembre 2006 – VERRIER E. (INAPG) ET MAILLARD J.-C. Appui à la caractérisation génétique de la biodiversité animale et co-encadrement de thèse, Hanoi.

Du 30 novembre au 2 décembre 2006 – DEDIEU B. (Inra), FAYE B. SALGADO P. ET TRINH VAN TUAN. Mission à Moc Chau : participation au comité de pilotage de la thèse de doctorat de TRINH VAN TUAN ; visites des exploitations laitières ; discussion avec les responsables de la compagnie laitière de Moc Chau.

Le 8 décembre 2006 – NGUYEN THI HOA LY ET TRAN VAN THU. Mission à Luong Son : présentation des résultats des partenaires du projet Duras.

Du 12 au 15 décembre 2006 – LE BAS C. Mission d'expertise « Faisabilité d'un laboratoire d'analyse de la qualité du lait ». Projet de coopération vietnamo-belge de développement de la filière lait (VBDP).

IV. La production scientifique et bibliographique

Il s'agit de la production scientifique 2006 de l'ensemble des chercheurs et étudiants français et vietnamiens impliqués dans les projets du PCP Prise, sous forme d'articles de revues publiés ou acceptés, de chapitres d'ouvrages, de communications orales ou de posters à des congrès ou séminaires et de littérature grise.

IV.1. Articles dans des revues scientifiques et périodiques

1. **LE BAS C.**, TRAN T. HANH, NGUYEN T. THANH, DANG D. THUONG ET NGO C. THUY **2006**. Prevalence and Epidemiology of *Salmonella* spp. in Small Pig Abattoirs of Hanoi, Vietnam. Annals of the New York Academy of Science, 1081, p. 269 – Impact of Emerging and Zoonotic Diseases on Animal Health, 8th Biennial Conference of the Society for Tropical Veterinary Medicine, 26 June – 1 July 2005, Hanoi.
2. **MAILLARD J.-C. ET BERTHOULY C. 2006**. Development of *in situ* micro-projects in farm animal populations of the mountain regions of North of Viet-Nam (Biodiva Project). Proceeding of the FAO International Consultation on « Options and strategies for the conservation of farm animal genetic resources (FAnGR) », Montpellier, France, 7-10 November, 2005, pp. 104-108.
3. **MAILLARD J.-C. ET GONZALEZ J.P. 2006**. Biodiversity and Emerging Diseases. Ann. of the New York Acad. Sciences, Special Issue STVM 2006. ISBN 1-57331-637-7.
4. N. V. THU, **MAILLARD J.C.**, C. H. PHU, P. T. PHUONG, L. M. SAT ET T. Q. LAM **2006**. Mot so sai khac tren trinh tug en 16s rRNA cua cac chung Mycoplasma phan lap duoc tu gia cam (Polymorphism of 16s rRNA of Mycoplasma isolated from poultry). Journal of Veterinary Sciences and Techniques, ISSN 0868 – 2933, Vol.XIII, n°1, 26-32.
5. **PORPHYRE V.**, GOURMENT C., T. ERWIN ET NOUAÏLLE C. **2006**. PigTrop Website <http://pigtrop.cirad.fr> : an Internet Portal Dedicated to Pig Production and Wild Suids in Tropics. In: E.F. Blouin, B.H. Bokma and T.V. Dung (Eds), 2006. Impact of Emerging Zoonotic Diseases on Animal Health: 8th Biennial Conference of the Society for Tropical Veterinary Medicine. Annals of the New-York Academy of Sciences.
6. **PORPHYRE V.**, NGUYEN NGOC SON, HA MINH TUAN, GENEWE S. ET HENRY C. **2006**. Local epidemio-surveillance in swine diseases in Northern Vietnam: description and preliminary results. In: E.F. Blouin, B.H. Bokma and T.V. Dung (Eds), 2006. Impact of Emerging Zoonotic Diseases on Animal Health: 8th Biennial Conference of the Society for Tropical Veterinary Medicine. Annals of the New-York Academy of Sciences.
7. **RIVIERE T.**, L. PHAM DOAN, **PEDRONO M.**, **MAILLARD J.-C.** ET MICHAUX J. **2006**. Testing the reliability of molecular analyses from faecal DNA in two wild bovids species: *Bos gaurus* and *Bos javanicus*, Technical note in Conservations genetic (soumis).

IV.2. Communications aux congrès et posters

1. BUI L. CHI, ARCHILLA C., HENAUT A., LEANDRI R.D., BUI X. NGUYEN, RENARD J.P. ET DURANTHON V. **2006**. Molecular analyses of nuclear reprogramming in bovine pre-implantation embryos. 3rd Asian Reprod Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 29, **2006**, p. 130.
2. BUI. X. NGUYEN **2006**. Potential models of ART for Bio-medical research and application. 3rd Asian Reprod Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 29, 2006, p. 101-106.
3. BUI. X. NGUYEN, NGUYEN T. UOC, DUONG D. LONG, LE VAN TY, CHESNE P., NGUYEN K. TICH, NGUYEN H. DUC, PHAN N. MINH ET RENARD J.P. **2006**. Successful goat embryo transfert using local Co breed as recipients. 3rd Asian Reprod Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 29, 2006, p. 138.
4. **BERTHOULY C.**, NHU V. THU, VERRIER E., VU C. CUONG ET **MAILLARD J.-C.**

2006. Biometrical characterisation of the H'mong cattle population in the northern mountainous areas of Vietnam, Poster in Proceedings of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 13-18, 2006, Belo Horizonte, MG, Brésil.
5. COSTARD S., JORIF., CHEVALIER V., VIAL L., **PORPHYRE V.**, DUTEURTRE G., ROGER F., RANDRIANOMENJANAHARY R., RANDRIANOMENJANAHARY O., RAVAOMANANA J., NDIAYER K., GUEYE A., LANCELOT R. ET PFEIFFER D. **2006**. Development of Improved Control Methods for African Swine Fever.
 6. COSTARD S., PFEIFFER D.U., **PORPHYRE V.**, RAKOTONDRAHANTA S., VIDON H. ET ROGER F., **2006**. African Swine Fever and Pig Farming Systems in Madagascar. In ISVEE 2006, Australia.
 7. DANG. N. Q. THANH, NGUYEN H. DUC, NGUYEN V. LINH, NGUYEN T. UOC, TAKASHI NAGAI, KAZUHIRO KUKUCHI, OZAWA M., NGUYEN V. HANH, NGUYEN T. THANH, BUI L. CHI, QUAN X. HUU ET BUI X. NGUYEN **2006**. Conservation of genetic resources of Ban minipig using intracytoplasmic sperm injection. 3rd Asian Reprod Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 29, 2006, p. 161.
 8. DE RENSIS F., RONCI G. ET BUI X. NGUYEN **2006**. Effect of synchronization of ovulation with GnRH or hCG on fertility of dairy cow during the hot and cold period of the year. 3rd Asian Reprod. Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 2006, p. 147.
 9. **LE BAS C.** **2006**. Quality and Safety in the pig production chain in Vietnam. Workshop on strengthening linkages among researchers, educators, businesses and farmers in animal production and veterinary medicine. Prise, HAU, 3 and 4 October 2006, Hanoi, Vietnam.
 10. **LE BAS C.**, TRAN T. HANH, NGUYEN T. THANH, DANG D. THUONG, NGUYEN B. MINH, DENIS M. ET FRAVALO P. **2006**. *Salmonella enterica* subsp. *enterica* along the slaughtering process in Vietnam. International Symposium on *Salmonella* and *Salmonellosis*, i3S 2006.
 11. **LE BAS C.**, TRAN T. HANH, NGUYEN T. THANH, DENIS M. ET FRAVALO P. **2006**. Typhimurium typing of pig *Salmonella* in Vietnam. International Symposium on *Salmonella* and *Salmonellosis*, i3S 2006.
 12. LEWIS R., **PEDRONO M.**, BEKARANYE., LOPEZ J. ET DURBIN J. 2006. The reintroduction of *Geochelone yniphora*. IUCN Turtle Survival Alliance and IUCN Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group 2006 Annual Meeting, St. Louis Zoo, St. Louis, USA.
 13. MEDOC JM. ET **PORPHYRE V.** 2006. Outlook for an Integrated Sustainable Development of Pig Production in the Red River Delta. In E3P seminar « Environmental Protection and Pig Production: a challenge for a sustainable development », June 13th 2006. Hanoi, Vietnam.
 14. NGUYEN. H. DUC, NGUYEN T. UOC, NGUYEN V. HANH, DANG N.Q. THANH, NGUYEN V. LINH, QUAN X. HUU, BUI X. NGUYEN **2006**. Using PiezoDrill for *in vitro* production of cloned porcine embryo of Ban native minipig in Vietnam. 3rd Asian Reprod. Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 2006, p. 129.
 15. NGUYEN. T. TRUNG, VOLOBOUEV V., HASSANIN, RENARD J.P. ET NGUYEN X. BUI 2006. Optimization of molecular and cytogenetic approaches starting from scarce biological material: A case study in saola (*Pseudoryx nghetinhensis*). 3rd Asian Reprod. Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 2006, p. 24-29.
 16. NGUYEN. V. LINH, PHAN T. THANG, NGUYEN T. UOC, NGUYEN V. HANH, NGUYEN H.D. DANG, NGUYEN Q. THANH, NGUYEN T. THANH, BUI L. CHI ET NGUYEN X. BUI **2006**. Characterizing of stem cells after reprogramming by heterospecific somatic cell nuclear transfer. 3rd Asian Reprod. Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 2006, p. 136.
 17. **PORPHYRE V.** **2006**. PigTrop Website <http://pigtrop.cirad.fr> : an Internet Portal Dedicated to Pig Production Research and Development in the Tropics. In ILRI / FAO Regional Workshop Pig systems in Asia and the Pacific: how can R&D enhance benefits to the poor? 23-24 November 2006, Bangkok, Thailand.
 18. **PORPHYRE V.** **2006**. PigTrop Website <http://pigtrop.cirad.fr> : an Internet Portal

Dedicated to Pig Production Research and Development in the Tropics. In North East Agri Expo. 27-31 March 2006. Dimapur, Nagaland, Bhutan (Poster).

19. **PORPHYRE V., COLSON C. ET BOUTONNET J.P. 2006.** For an economic development of the pig manure considered as a commodity in Thai Binh province, Northern Vietnam. In E3P seminar « Environmental Protection and Pig Production: a challenge for a sustainable development », June 13th 2006. Hanoi, Vietnam.
20. **PORPHYRE V., EMONET-DENAND V., NGUYEN THI HOALY, NGUYEN QUE COI ET PAILLAT J.M. 2006.** Classification of Pig Farms Regarding Environmental Risk and Internal Use of Pig Manure. In E3P seminar « Environmental Protection and Pig Production: a challenge for a sustainable development », June 13th 2006. Hanoi, Vietnam.
21. **PORPHYRE V., PILLOT D., LE COQ J.-F. ET NGUYEN THI HOALY 2006.** Stakeholders' Perceptions of Pig Effluent Management in Thai Binh Province. In E3P seminar « Environmental Protection and Pig Production: a challenge for a sustainable development », June 13th 2006. Hanoi, Vietnam.
22. **PORPHYRE V., VU DINH TUAN ET DOAN THI KHANG 2006.** Determination of composition of animal manure and co-products with NIRS. In E3P seminar « Environmental Protection and Pig Production: a challenge for a sustainable development », June 13th 2006. Hanoi, Vietnam.
23. **QUAN. X. HUU, NGUYEN T. UOC, NGUYEN H. DUC, BUI L. CHI, NGUYEN T. THANH, NGUYEN V. HANH, NGUYEN T. THUY, ANH D.D. LONG, NGUYEN K. TICH, DANG N.Q. THANH, MONSON R.L., LEIBFRIED-RUTLEDGE M.L., NGUYEN V. LINH, RUTLEDGE J.J. ET NGUYEN X. BUI 2006.** Bovine synchronization and embryo transfer using Laisind and Ha-An breeds as recipients. 3rd Asian Reprod. Biotech Conference, Hanoi, Vietnam, November 2006, p. 133.
24. **RIVIERE T., L. PHAM DOAN, PEDRONO M., MAILLARD J.-C. ET MICHAUX J. 2006.** Testing the reliability of molecular analyses from faecal DNA in two wild bovids

species: *Bos gaurus* and *Bos javanicus*. Poster au 6ème colloque national du Bureau de Ressources Génétiques (BRG), La Rochelle, 2-4 octobre 2006.

25. **SALGADO P., TRAN VAN T., NGUYEN THI H.L. ET LE HOAB. 2006.** Implementation of new forage technology in North Vietnam using participatory approaches: experiences and lessons learned. In: Strengthening linkages among researchers, educators, businesses and farmers in animal production and veterinary medicine, 3-4 octobre 2006, Hanoi, Vietnam.

IV.3. Ouvrages scientifiques ou chapitres d'ouvrages

1. **BLOUIN ED. ET MAILLARD J.-C. EDS 2006.** Special issue on « Impact of emerging zoonotic diseases on animal health », Proceedings of the 8th Biennial Conference of the Society of Tropical Veterinary Medicine (STVM), Hanoi, Vietnam, (June 26-July 1st, 2005). Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 1081, Oct. 2006, 77 papers, 552 pages. ISBN 1-57331-637-7.
2. **COLL. 2006.** Bird Flu, Avian Influenza: The H5N1 virus, poultry, other animals, and people here and elsewhere from Asia to Africa. Livret pédagogique. Cirad, Collection « Les savoirs partagés ». 48 p.
3. **COLL. 2006.** La grippe aviaire : le virus H5N1, le poulet, les autres animaux, et l'homme d'ici et d'ailleurs, de l'Asie à l'Afrique. Livret pédagogique. Cirad, Collection « Les savoirs partagés ». 60 p.
4. **COLL., 2006.** The General Context of a dynamic agricultural sector in the Red River Delta. in Porphyre V., Nguyen Que Coi (Editors) 2006. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 15-36.
5. **EMONET-DENAND V., PORPHYRE V., NGUYEN THI HOA LY, DANG HOANG BIEN ET PAILLAT J.M. 2006.** Pig Farmers, their Internal Use of Pig Manure and their Evolution Change Patterns. in Porphyre V., Nguyen Que Coi (Editors) 2006. Pig Production Development, Animal-Waste Management and

- Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 83-106.
6. GIBSON J., GAMAGE S., HANOTTE O., INIGUEZ L., **MAILLARD J.C.**, RISKOWSKY B., SEMAMBO D. ET TOLL J. **2006**. Options and strategies for the Conservation of Farm Animal Genetic Resources. Report of an International Workshop, (7-10 November 2005, Agropolis, Montpellier, France). FAO-CGIAR System-wide Genetic Resources Programme (SGRP) / Biodiversity International, Rome, Italy. 53 pp. ISBN-13: 978-92-9043-712-3; ISBN-10: 92-9043-712-X.
 7. PILLOT D., LE COQ J.-F., NGUYEN THI HOA LY ET **PORPHYRE V.** **2006**. Stakeholders' Perceptions of Pig Effluent Management in Thai Binh Province. in Porphyre V., Nguyen Que Coi (Editors) 2006. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 55-82.
 8. **PORPHYRE V.** ET MEDOC J.M. **2006**. Outlook for an Integrated Sustainable Development of Pig Production in Red River Delta. in Porphyre V., Nguyen Que Coi (Editors) 2006. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 205-224.
 9. **PORPHYRE V.** ET NGUYEN QUE COI (Editors) **2006**. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 224 p.
 10. **PORPHYRE V.** ET NGUYEN QUE COI (Editors) **2006**. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise Publications. CD-Rom.
 11. **PORPHYRE V.** ET NGUYEN QUE COI **2006**. The E3P Diagnostic Project: An Introduction about Sustainable Pig Production in Vietnam. in Porphyre V., Nguyen Que Coi (Editors) 2006. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 9-14.
 12. VU DINH TUAN, **PORPHYRE V.**, FARINET JL. ET TRAN DUC TOAN **2006**. Composition of Animal Manure and Co-products. in Porphyre V., Nguyen Que Coi (Editors) 2006. Pig Production Development, Animal-Waste Management and Environment Protection: a Case Study in Thai Binh Province, Northern Vietnam. Prise publications. 127-143.

IV.4. Rapports de stages et mémoires d'étudiants

1. **BIAGINI FREDERIC** **2006**. Contribution à la mise en place de micro crédits pour des activités agricoles et d'élevage dans deux communes du nord Vietnam. mastère 2 Productions animales en régions chaudes. Cirad-EMVT, Université Montpellier II.
2. **BOULANGER FLORENT** **2006**. Etude des fourrages tropicaux au Nord du Vietnam : Techniques culturales et impact économique. Mémoire 2^e année, Institut Universitaire de Technologie d'Amiens, année universitaire 2005-2006, Amiens ; 37 p. + annexes = 59 p.
3. **GUILLOUZO ALAN** **2006**. Analyse statistique et cartographique des ethnies et systèmes d'élevage de la province de Ha Giang au Vietnam. Rapport de stage Conseil Général Région Bretagne ; 106 p.
4. **HUVELIN THIBAUT** **2006**. Etude séro-épidémiologique sur les principales maladies infectieuses des volailles à Madagascar. Rapport de stage ANSP, Université de Perpignan via domitia. IUT Département STID de Carcassonne ; 48 p.
5. **MAI THI HA** **2006**. Etude de l'influence de la technique de culture sur la capacité de production du Pennisetum purpureum et du Brachiaria brizantha plantées dans le district de Tan Lac, province de Hoa Binh ; 80 p.
6. **MEUNIER MAYLIS** **2006**. Etude séro-épidémiologique de la province de Ha Giang, zone montagneuse du nord Vietnam. Rapport de stage CEAV-PARC ; 51 p.
7. **NGUYEN DANH VINH** **2006**. Evaluation de la qualité et de la quantité des espèces fourragères tropicales utilisées dans le cadre du projet Duras dans la commune de Tien Xuan, district de Luong Son, province de Hoa Binh ; 85 p.

8. **NGUYEN DAO HUONG 2006.** Utilisation des déchets du manioc dans l'alimentation porcine, communes de Cat Que, Duong Lieu et Minh Khai, Hoai Duc district, Ha Tay province, Vietnam. Mémoire de fin d'étude. Faculté de médecine vétérinaire et productions animales, HAU n°1, Vietnam.
9. **NGUYEN DUYLINH 2006.** Essais fourragers avec l'avoine (*Avena strigosa*) et enquête générale sur la production de cette espèce dans le district de Tan Lac, province de Hoa Binh ; 76 p.
10. **NGUYEN TRUNG DIEN 2006.** Monitoring of on-farm feed practices and current use of pig manure in fish production in Vu Doai commune, Vu Thu district, Thai Binh. Rapport d'études. D'octobre 2005 jusqu'à janvier 2006 ; 29 p.
11. **PHAM TRONG HUY 2006.** Monitoring of on-farm feed practices and current use of pig manure in fish production in Vu Doai commune, Vu Thu district, Thai Binh. Rapport d'études. D'octobre 2005 jusqu'à janvier 2006 ; 29 p.
12. **PHAN HOAI GIANG 2006.** Analyse sero-épidémiologique de la prévalence de *Mycoplasma galisepticum* chez les populations de poulets dans la province de Ha Giang ; 40 p.
13. **VU TRONG HOA 2006.** On-farm management of pig manure in households of Thai Binh. Rapport d'études. D'octobre 2005 jusqu'à janvier 2006 ; 22 p.
14. **WARTER JEAN-LADISLAS 2006.** Zonage à dire d'acteurs du bassin laitier de Moc Chau, Nord Vietnam ; 48 p. + annexes = 58 p.
- fédération d'éleveurs de Hai Duong, Vietnam. Projet Labelsud, phase 2 ; 96 p.
4. **N.T.T.NHAI, LE BAS C., N.T.T. DUYEN, V.T. BINH, MOUSTIER P., FIGUIE M. ET D.D. THUONG 2006.** Qualité sanitaire dans la filière porcine au Vietnam. Synthèse bibliographique et cas de la filière qualité à Hai Duong, Vietnam. Projet Labelsud, phase 1 ; 83 p.
5. **PORPHYRE V. 2006.** Analyse des facteurs de risques associés au syndrome respiratoire porcin dans les élevages en voie d'intensification au Nord Vietnam. Rapport technique. mastère Ecologie Evolutive, Biométrie. Université Claude Bernard, Lyon I.
6. **PORPHYRE V. ET JAN T. 2006.** Etude sur les possibilités d'appuyer localement des activités micro économiques dans les communes de Yen Son et de Thu Cuc (District de Thanh Son, province de Phu Tho). MISSION au Vietnam ; 18 p.
7. **SALGADO P. 2006.** Avoine : une solution pour alimenter les bovins en hiver (fiche technique). Vietnam ; 2 p.
8. **SALGADO P. 2006.** Temperate forage and animal husbandry activities. Rapport technique intermédiaire de la convention Duras, 10 p.
9. **SALGADO P., LE HOA BINH ET TRAN VAN THU 2006.** Experiment on temperate and tropical fodder species around Hanoi. Rapport technique final de la convention VBDP, Coopération Belge, 27 p. + annexes = 29 p.
10. **SALGADO P., LE HOA BINH ET TRAN VAN THU 2006.** Production de fourrages pour les ruminants dans le district de Tan Lac. Rapport technique final de la convention ETSP, Helvetas, 41 p. + annexes = 53 p.
11. **TRINH DINH KHUYEN 2006.** Actual situation of fishery and use of manure from pig husbandry for rearing fish-pond in households of Thai Binh. Expert Report ; 26 p.

IV.5. Rapports scientifiques, techniques et de mission

1. **GUERRINI LAURE 2006.** Appui à la mise en place d'un Système d'Information Géographique pour le projet Biodiva. Rapport de mission à Ha Giang, Vietnam, 16 au 24 Mai 2006 ; 11 p.
2. **LE BAS C. 2006.** Control laboratory for the quality and safety of milk. Consultancy report for the Vietnam Belgium Dairy Project ; 38 p.
3. **LE BAS C., N. T. T. NHAI, N.T. THANH, N. P. NGOC, T.T. HANH, N.M. CUONG, H.V. QUANG ET V.T. BINH 2006.** Etude des pratiques et de la présence de *Salmonella* spp. le long de la filière porcine au sein de la

IV.6. Littérature grise et communication

1. **LANGLAIS C. ET PORPHYRE V. 2006.** Intensification de l'élevage et risque de contamination des productions agricoles ou de l'environnement au Vietnam. Demande de Financement - Projet Fédérateur GRENAT (accepté).

2. **LE BAS C., MOUSTIER P., CARDINALE E., FIGUIE M., LY C. ET TRAN THI HANH** 2006. Quality analysis and management in animal production. Training course, 10-14 October 2005, Hanoi. CD-ROM.
3. Le projet Biodiva : La lettre de l'Ambassade de France, n°24, janvier **2006**.
4. **MEDOC JM. ET PORPHYRE V. 2006.** Gestion spatialisée et concertée des effluents d'élevage dans le delta du Fleuve Rouge, Vietnam. Document de travail pour l'élaboration d'un futur projet FFEM.
5. **PORPHYRE V. 2006.** Appui à la gestion durable des élevages de pécaris en Guyane Française : Caractérisation génétique, amélioration des performances technico-économiques et définition de stratégies d'évolution des élevages de pécaris. Proposition d'action scientifique et technique CPER 2007-2013 ; 12p. (soumis).
6. **PORPHYRE, V. 2006.** Connaissance de la diversité et modélisation des performances dans les productions porcines, pécaris, agoutis et cabiai de Guyane française : Programme inter / multidisciplinaire d'activités scientifique et d'investissements pour la maîtrise des risques génétiques, sanitaires et alimentaires (concept note).

anniversaire de l'Université d'Agriculture de Hanoi (HAU), le PCP Prise et la Faculté de médecine vétérinaire et productions animales de la HAU, ont organisé un atelier international sur le renforcement des relations entre les chercheurs, les enseignants, les entreprises privées et les éleveurs sur les thèmes de la production animale et médecine vétérinaire (annexe 3). Ce sujet est d'actualité non seulement au Vietnam mais aussi dans beaucoup d'autres pays en voie de développement. En vue d'aborder cette intéressante question, le premier objectif de cet atelier a été d'inviter et de rapprocher les chercheurs, les enseignants, les chefs d'entreprises et les éleveurs vietnamiens ainsi que des experts internationaux qui travaillent dans le domaine de la production animale et médecine vétérinaire.

Plus de 30 présentations orales ont permis d'identifier et discuter les principales faiblesses du système actuel de création et de vulgarisation de l'information ainsi que de favoriser les relations entre les différents niveaux de connaissance.

Plus de 170 participants de huit pays¹³ dont 20 représentants d'entreprises privées, 5 représentants d'ONG et 3 représentants de ministères vietnamiens ont été présents pendant les 2 jours de l'atelier et ont présenté leurs travaux et leur conception sur le thème de l'atelier.

IV.7. Brevet déposé

Inra / VAST : Utilisation d'une collection de cDNAs dédiée pour prédire le potentiel de programmation de cellules somatiques bovines utilisées comme source de noyaux pour le clonage.

IV.8. Organisation d'un atelier international

Thème de l'atelier : Le renforcement des relations entre les chercheurs, les enseignants, les entreprises privées et les éleveurs sur la production animale et la médecine vétérinaire

Date : 3 et 4 octobre 2006

Dans le cadre des commémorations du 50e

L'atelier a été organisé en 3 types de sessions :

- les séances plénières d'ouverture et de clôture ;
- les séances spécifiques sur : (1) la formation Universitaire comme meilleur inputs et réponse aux organismes de recherche, aux entreprises privées et aux éleveurs ; (2) la recherche scientifique en réponse à la formation Universitaire et aux relations avec le secteur privé et appliqué à la production animale ; (3) les entreprises privées en étroite collaboration avec l'enseignement universitaire, avec les programmes des organismes de recherche et avec les demandes des éleveurs ; (4) une production animale plus rentable du a une meilleure formation, recherche et appui des services commerciaux ;
- les séances de présentation et d'exhibition de

¹³ France, Allemagne, Autriche, Japon, Belgique, Portugal, Corée du Sud et Royaume-Uni.

compagnies privées et de leurs produits.

Les communications présentées pendant l'atelier seront publiées sous forme de cahier de proceedings. En parallèle de l'atelier, une exposition de produits et services dans le domaine des productions animales et de médecine vétérinaire a été organisée dans avec l'objectif de favoriser les entreprises à présenter leurs produits aux participants. L'exposition a été une bonne occasion pour que les enseignants et les étudiants puissent échanger, s'entretenir et s'approcher des entreprises et de l'innovation technique, qui existe sur le marché mais est encore peu présente à l'Université.



Liste des abréviations utilisées

ADD	Agriculture et développement durables (programme fédérateur)	DREI	Direction de relations européennes et internationales (Cirad)
ADF	Acid Detergent Fibre	DSA	Département des sciences agraires (VASI Vietnam)
ADL	Acid Detergent Lignin	Duras	Développement durable dans les systèmes de recherche agricole du Sud
ADN	Acide Désoxyribo Nucléique (DNA)	E3P	Projet Protection de l'environnement et production porcine
Afssa	Agence française pour la sécurité sanitaire des aliments	EMVT	Elevage et médecine vétérinaire tropicale
Agal	Sous-division de l'information, de l'analyse sectorielle et des politiques en matière d'élevage	ENSBANA	Ecole nationale supérieure de biologie appliquée à la nutrition et à l'alimentation
Aida	Ayuda, Intercambio y Desarrollo de Asia (ONG espagnole)	ETSP	Extension and Training Support Project
AIT	Asian Institute of Technology (Thaïlande)	FAO	Food and Agriculture Organization (United Nations)
ANR	Agence nationale de la recherche (France)	FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial
Asec	Asie du Sud-Est Continentale	FSP	Fonds de solidarité prioritaire (financements du MAE)
AUF	Agence universitaire de la Francophonie	GPS	Global Position System
BCRD	Budget Civil pour le Recherche et le Développement	Gret	Groupe de recherche et d'échanges technologiques
Biodiva	Projet Biodiversité animale	GSO	General Statistics Office
BTC	Belgium Technical Cooperation	HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
CBGP	Centre de biologie et de génétique des populations	HAU	Hanoi Agricultural University N° 1 (Faculty of Animal Sciences and Veterinary Medicine)
CEAV	Certificat d'études approfondies vétérinaires	Helvetas	ONG suisse pour la coopération internationale
CGIAR	Consultive Group on International Agricultural Research	HQPAP	Hygiène et qualité des produits avicoles et porcins
Cirad	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement	INA-PG	Institut national agronomique de Paris-Grignon
CNIST	Centre national d'information scientifique et technologique	Inra	Institut national de la recherche agronomique (France)
Danida :	Danish International Development Assistance	Inref	Interdisciplinary Research and Education Fund
Dard	Department of Agriculture and Rural Development	IPH	Institut polytechnique de Hanoi
Desi	Délégation aux échanges scientifiques internationaux	Ipsard	Institute of Strategy and Policy for Agricultural and Rural Development (Vietnam)
DESS	Diplôme d'études supérieures spécialisées	IRD	Institut de recherche pour le développement
Dialogs	Développement institutionnel et associations locales pour l'organisation et la gestion de services collectifs		

Istom	Ecole d'ingénieur en agrodéveloppement international	PNCT	Parc national de Cat Tien
IUT	Institut universitaire de technologie	Prise	Pôle de recherche sur les risques liés à l'intensification des systèmes d'élevage
MAE	Ministère français des Affaires étrangères	Rudec	Rural Development Center
Malica	Markets and Agriculture Linkages for Cities in Asia	SIG	Système d'information géographique
Mard	Ministry of Agriculture and Rural Development (Vietnam)	Spir	Spectrophotométrie en proche infrarouge
MOU	Memorandum of Understanding	SPS	Sanitaire et phytosanitaire
MS	Matière sèche	SSA	Actions de soutien spécifique
N	Nitrogen (azote)	SSH	Suppression subtractive hybridization
NDF	Neutral Detergent Fibre	STID	Statistique et traitement informatique des données
NIAH	National Institute of Animal Husbandry (Vietnam)	STVM	Society for Tropical Veterinary Medicine
NIHE	National Institute of Hygiene and Epidemiology (Vietnam)	Trans	Projet Transformations de l'élevage et dynamiques des espaces
NISF	National Institute of Soils and Fertilizers (Vietnam)	UE	Union européenne
NIVR	National Institute of Veterinary Research (Vietnam)	UMR	Unité mixte de recherche
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques	UR	Unité de recherche
OIE	Office international des épizooties	VAAS	Vietnam Academy for Agricultural Science
OMC	Organisation mondiale du commerce	VAC	Vacuum Assisted Closure
OMS	Organisation mondiale de la santé	VASI	Vietnam Agricultural Sciences Institute
ONG	Organisation non gouvernementale	VAST	Vietnamese Academy of Sciences and Technologies
PARC	Productions animales en régions chaudes	VBDP	Vietnam Belgium Dairy Project
PCP	Pôle de compétence en partenariat	VTGEO	Centre for Remote Sensing and Geomatics (Vietnam Teledetection Geography)
PCR	Polymerase chain reaction	WWF	World Wildlife Fund

Annexe 1

Compte rendu de la 4^e réunion conjointe du Comité scientifique, technique et de pilotage du PCP Prise

Date : 4 décembre 2006

Lieu : Salle de réunion de l'Institut national de Recherches Vétérinaires (NIVR), 86, Truong Chinh, Dong Da, Hanoi.

Participants : Voir ci-dessous la liste des représentants de chaque institution partenaire. Le partenaire VASI a été restructuré et scindé en deux

institutions, le VAAS (Vietnam Academy of Agriculture Sciences) et l'Ipsard (Institute for Policies and Strategies for Agricultural Rural Development). Au sein de l'Ipsard, Vu Trong Binh, auparavant au Département des Systèmes Agraires (DSA) du VASI est maintenant le directeur du centre de développement rural (RUDEC).

Comité scientifique

Partenaires	Représentants des institutions
HAU	Nguyen Xuan Trach, vice-doyen de la Faculté de Sciences Animales et de Médecine Vétérinaire, Coordinateur du PCP Prise en 2006
Ipsard (ancien VASI)	Vu Trong Binh, Directeur du centre de développement rural
NIAH	Vu Chi Cuong, Vice-directeur de l'Institut
NIVR	Vu Binh Minh, Chargé des Relations Internationales
Cirad	Bernard Faye, Chargé Mission Scientifique en Production Animale

Comité de pilotage

Partenaires	Représentants des Institutions
HAU	Dang Vu Binh, Recteur de l'Université Nguyen Xuan Trach, Coordinateur du PCP Prise en 2006
NIAH	Vu Chi Cuong, Vice-directeur de l'Institut
NIVR	Truong Van Dung, Directeur de l'Institut
Ipsard	Ta Minh Son, Directeur de l'Institut - absent, excusé, représenté par Vu Trong Binh, Directeur du centre de développement rural
VAAS (anciennement VASI)	Trinh Van Tuan, doctorant
Cirad	Gabriel de Taffin, Directeur Régional ASEC du Cirad, Président du PCP Prise en 2006

Expert externe invité

Benoît Dedieu, UMR Métafort (Mutations des activités, des espaces et des formes d'organisation au sein des territoires ruraux), Inra, Theix, France

Agent du Cirad en mission au Vietnam

Bernard Faye, Chargé Mission Scientifique en Production Animale

I. Comité scientifique

Matin : 9h15 – 12h30

La séance a été ouverte par le Président du PCP Prise, Gabriel de Taffin avec un discours de bienvenue et la présentation des différents participants, les membres institutionnels du comité scientifique, les représentants des institutions partenaires et l'ensemble des invités. Ensuite, le Coordinateur du PCP Prise, Nguyen Xuan Trach, a fait le bilan des activités 2006 de Prise en (1) recherche, (2) formation, (3) projets de développement, (4) workshops et séminaires, (5) publications et diffusions, et (6) autres.

Après le bilan des activités 2006, les chercheurs de Prise ont fait une présentation orale à l'aide de diapositives des actions et des résultats de leurs équipes respectives.

Présentation des résultats

(15' de présentation et 10' de discussion)

- Jean-Charles Maillard a présenté les résultats du projet Biodiva de manière globale sans rentrer dans le détail, car le projet est mise en œuvre depuis deux ans et en actuellement en phase de finalisation.
- Miguel Pedrono a présenté les résultats de la

composante « Biodiversité et Conservation des animaux sauvages au Vietnam » du projet Biodiva.

- Cédric Le Bas a présenté le bilan d'études sur la qualité et la sécurité sanitaire des aliments, dont les derniers résultats complémentaires d'une étude épidémiologique de *Salmonella* dans les abattoirs à Hanoi. Les projets en cours comme LABELSUD et Duras et des projets démarrant en 2007, sur la qualité comparée des races de porc local à Ha Giang, par exemple, ont également été présentés.
- Concernant l'alimentation des ruminants, Paulo Salgado a exposé les résultats de projets de développement de fourrages tempérés au Nord du Vietnam pour les vaches laitières, ces projets de recherche ont entre autre pour objectif de résoudre le problème de déficit fourrager pendant la période de transition en hiver.

Pause-café : 11h10 – 11h25

- Luu Quynh Huong (NIVR) a présenté le rapport synthétique de sa formation dans le cadre de bourse Desi sur les techniques d'analyse de la résistance aux antibiotiques et des résidus d'antibiotiques dans les produits carnés, en partenariat avec l'Afssa et le LDA.

La séance du matin a été levée à 12h30 et un déjeuner a été offert par l'Université d'Agriculture de Hanoi.

Comité technique et de pilotage

Après-midi : 13h30 – 17h30

(à 14h15, Dang Vu Binh et Vu Dinh Ton (HAU) se sont joints à la réunion après leur retour de mission)

II.1. Bilan institutionnel

(présidé par Gabriel de Taffin)

Chaque représentant d'Institution partenaire (HAU, Ipsard, NIAH, NIVR, VAAS et Cirad) a fait une intervention spécifique d'une dizaine de minutes pour rappeler le bilan global de leurs activités dans le cadre du PCP Prise, en répondant aux 3 points suivants :

- ce qui a été positif pour leur institution ;
- ce qui a été négatif ou peu performant ;
- proposition d'amélioration pour l'année 2007. La synthèse du bilan par Institut partenaire est résumée ci-dessous :

NIVR (Institut national de recherche vétérinaire) – Truong Van Dung

- En 2006, le NIVR a travaillé sur l'hygiène et la sécurité sanitaire des aliments et a eu de bons résultats. Le Ministre de l'agriculture et du développement rural a souligné que le NIVR devait développer davantage ce domaine. Cependant, le NIVR n'est pas suffisamment compétent pour travailler convenablement sur ce thème très vaste et complexe. Il souhaite que le Cirad, dans le cadre de Prise, donne encore plus de moyens en renforçant la capacité du personnel et des équipements.
- Les activités en épidémiologie liées à l'arrivée de Stéphanie Devaux au NIVR sont en phase de démarrage et n'ont par conséquent pas encore produit de résultats concrets, le NIVR est très motivé pour démarrer rapidement les projets annoncés.
- Il faudrait s'intéresser à l'« économie de l'épidémiologie » au Vietnam parce qu'il s'agit d'une nouvelle problématique. Concernant la présentation de M. Paulo sur les fourrages tempérés, il serait intéressant de donner des recommandations sur les endroits où on peut cultiver les différents types de fourrage et d'en mentionner la rentabilité attendue.

NIAH (Institut national de l'élevage) – Vu Chi Cuong

- Le NIAH apprécie le rôle de Prise dans le développement de l'élevage du Vietnam (la coopération scientifique et technique, la collaboration et partenariat) et il faut donc entretenir et développer davantage ce dispositif. Il faut renforcer l'aspect de la formation en envoyant des cadres à l'étranger. Pourtant, dans le contexte actuel, on peut les former au Vietnam pour économiser du temps et de l'argent. Il est demandé que les formations soient adaptées aux demandes réelles avec une priorité donnée à des cours pratiques.
- Les échanges d'information au sein de Prise sont encore limités. Un des outils de communication possible consisterait en la publication de Newsletter prise comme outil diffusion plus large et plus efficace.
- Le nombre de publications de Prise est encore limité. Soit il n'y a pas beaucoup de résultats, soit les résultats sont diffusés en français et ne sont donc pas parvenus aux lecteurs vietnamiens. Il est nécessaire de les publier en langue vietnamienne. Pour que les ateliers de formation soient efficaces, ce serait mieux d'organiser des formations sur des thèmes spécifiques ciblant des participants limités à un domaine. Vu le contexte actuel, il est important d'accorder une priorité particulière aux formations en hygiène et sécurité des produits animaux.

HAU 1 (Université d'Agriculture de Hanoi n°1) – Nguyen Xuan Trach

- Etant donnée que le Recteur Dang Vu Binh était absent pendant la matinée du à une mission à l'étranger, le vice-doyen de la Faculté des sciences animales et médecine Vétérinaire, Nguyen Xuan Trach, a parlé en son nom en formulant les remarques suivantes :
- Pour la mise en place de nouveaux projets au sein de Prise, il faut prendre plus de temps et s'asseoir autour de la table pour discuter et échanger des expériences.
- Pour renforcer les capacités des partenaires en matière de ressources humaines, il faut former le personnel pour obtenir une coopération plus efficace.

- Comment améliorer l'efficacité de la coordination du dispositif Prise ?
- En effet, le coordinateur cumule différentes fonctions, ne possède pas de bureau ni d'assistante ou secrétaire à long terme, de part le changement annuel de la coordination. Ce système peut représenter un frein pour le travail du coordinateur. La participation des partenaires aux activités communes de Prise n'est pas homogène, il faudrait partager les tâches et les intérêts en se basant sur les points forts de chaque partenaire.

Cirad – Gabriel de Taffin

- Le fait de trouver un bureau et un assistant permanents semble difficile dans l'immédiat mais il faudra tenir compte de cette demande à long terme.

Ipsard (Institut des Politiques et des Stratégies pour l'Agriculture et le Développement Rural) – Vu Tron Binh

- À la suite de la restructuration du VASI à la fin de l'année 2005, le département des systèmes agraires (DSA) a été en partie intégré à l'Ipsard, en une autre partie des chercheurs ont incorporé le VAAS. Au sein de l'Ipsard, Vu Trong Binh assure les fonctions de directeur du Centre de développement rural (RUDEC). Cet institut a pour fonction principale la recherche et les propositions aux institutions politiques vietnamiennes les itinéraires agronomiques et de développement rural pour le pays. L'élevage est un sujet prioritaire pour contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des paysans dans les régions rurales.
- Pour l'instant, une étude dans la filière porcine d'un système de gestion de la qualité est menée de manière conjointe entre le Cirad (Cédric Le Bas) et l'Ipsard. Mise en œuvre dans le cadre d'un projet Duras de la gestion de la qualité dans la filière porcine à Hai Duong.
- Les partenaires de Prise jouent un rôle important pour mener à bien la mise en œuvre. Vu Trong Binh insiste sur l'importance de la formation du personnel compte tenue de la récente création de l'Ipsard accompagnée du recrutement de jeunes chercheurs. M. Khanh de l'Ipsard est allé

en France pour une formation dans le cadre des bourses Desi sur les méthodes de gestion de la main d'œuvre dans les exploitations. Le projet avance bien et la province de Bac Ninh a été choisie pour continuer les études.

- Trinh Van Tuan appartient maintenant au VAAS et prépare une thèse au sein d'un projet de Prise (projet Trans ADD) dans la région de Moc Chau, sur le dynamique des systèmes d'élevage. Un comité de thèse a eu lieu récemment pour faire une évaluation et discuter de nouveaux axes de travail.

Points forts et points faibles du dispositif Prise :

- Une opportunité pour les partenaires de mettre des résultats en commun comme nous avons eu l'opportunité de réaliser pendant le séminaire international organisé par l'Université d'Agriculture de Hanoi en octobre 2006.
- Il faut encore plus partager le travail entre les partenaires et renforcer l'échange d'information. La coordination et l'échange d'information sont encore très limités dans le dispositif Prise.
- Est-ce que le PCP Prise n'est pas seulement connu par des réunions ?
- Il faut en réorganiser le fonctionnement pour la suite.

Est-ce nécessaire d'avoir prise ou n'est-il pas mieux que le Cirad collabore avec chaque partenaire de manière bilatérale ?

- Il faudrait mettre les choses au clair au cours de cette réunion.

Cirad – Gabriel de Taffin

- La formation est un sujet important au sein de Prise, nous pouvons nous réunir spécifiquement pour discuter de ce point pour les prochaines années.

Cirad – Jean-Charles Maillard

- Les points positifs de Prise ont été mentionnés, notamment l'amélioration de certaines difficultés citées l'année dernière pendant le comité de pilotage. En effet, cette année, le Cirad a mieux tenu ses engagements de renouvellement des cadres avec l'arrivée de Stéphanie Desvaux, et nous espérons qu'il va continuer à le faire. De nombreuses formations au Vietnam et en France

ont déjà été initiées. Cette année, il serait bien que tous les partenaires se sentent concernés par ces formations. Les experts du Cirad sont venus pour évaluer l'efficacité du PCP Prise et ils ont bien apprécié les activités menées, dont particulièrement les activités de formation.

- L'information sur les appels d'offre de bourses Desi doit normalement être donnée aux partenaires depuis février.
- Points faibles : les activités au sein de Prise sont très diversifiées, le NIAH et le NIVR ont travaillé en collaboration avec le Cirad sur des thèmes bien spécifiques, par exemple.
- L'université d'Agriculture de Hanoi a un rôle primordial dans la formation, tandis que ce n'est pas la fonction principale des experts du Cirad. L'université joue un rôle important pour fournir des stagiaires et des étudiants mais récemment, le Cirad n'a pas pu recruter d'étudiants pour deux bourses de thèse, par manque de qualification. Ces thèses ont été transformées en financements pour les masters.
- Prise manque d'interlocuteur pour résoudre les problèmes de façon rapide, par exemple pour des problèmes apparus au sein du projet Biodiva. Ces problèmes concernent notamment des formalités administratives dépendant des partenaires. Le déplacement des experts sur les lieux de travail connaît encore des difficultés (le SMOU signé avant n'est pas bien respecté). D'ailleurs, les propositions et recommandations aux autorités administratives supérieures nous prennent beaucoup de temps et sont très difficile à réaliser mais sont toutefois nécessaires.
- Le travail de coordination prend beaucoup de temps ; il est nécessaire d'avoir un bureau de coordination et une équipe de 2-3 personnes y consacrant 100 % de son temps pendant 2 à 3 ans. L'appui financier du Cirad, de plus en plus limité, devient le problème majeur de la coordination du PCP. Il faut que les partenaires participent aux responsabilités de façon alternative, le président et le coordinateur devraient avoir un mandat de 2 ans.

Expert externe invité – Benoît Dedieu

- Après avoir remercié les organisateurs pour l'invitation à cette réunion, Benoît Dedieu a formulé les remarques suivantes :
- Il faudrait orienter le dispositif Prise vers des

thèmes majeurs pour l'avenir et faire de la recherche plus spécifique et avec des techniques plus avancées. Une question à poser serait « comment faire pour déterminer le rôle de chaque partenaire au Vietnam » ? Les différents rapports présentés durant le comité scientifique sont très importants pour trouver la réponse à cette question.

- Le niveau de l'exploitation agricole a été peu abordé dans les présentations alors que ce thème semble très important. Il faudrait aborder les différents niveaux d'études de manière plus équilibrée, par exemple le niveau de la production l'efficacité économique, l'environnement et la société, etc., et considérer aussi les différentes échelles d'étude : nationale, province, district...
- Les partenaires devraient renforcer la collaboration sur le thème "agriculture et développement rural", gestion de l'exploitation agricole, gestion de la main d'œuvre. Des exemples sont connus dans les pays au Sud de l'Afrique, en France... J'espère que Prise aura encore beaucoup d'autres succès.

NIAH – Vu Chi Cuong

- Remerciant le Benoît Dedieu pour sa contribution, Vu Chi Cuong rappelle qu'on peut toujours tirer des leçons à travers les succès mais aussi les échecs. Il souhaite que le président et le coordinateur de l'année 2007 fassent des commentaires sur les propositions d'activité en espérant avoir une amélioration dans le fonctionnement de Prise.

Cirad – Gabriel de Taffin

- Le nouveau Memorandum of Understanding (MOU) de Prise sera approuvé et signé par les partenaires et le VASI sera remplacé par l'Ipsard (et par le VAAS). Le nouveau MOU devra être centré sur l'institution et les activités.

Ipsard – Vu Tron Binh

- Vu Trong Binh confirme que l'Ipsard souhaite toujours faire partie de Prise et le nouveau MOU devrait bien préciser le rôle de chaque partenaire. Les partenaires vietnamiens doivent collaborer entre eux au lieu de dépendre du Cirad. Le Cirad ne devrait pas jouer le rôle « principal » dans les activités de Prise mais

assumer un rôle de coopération et d'appui. Jean-Charles Maillard est du même avis.

Cirad – Bernard Faye

- Une coopération bilatérale ne donnerait pas de bons résultats, notamment en matière de formation, comme il a été déjà fait au sein de Prise et une coopération sous forme de pôle de compétences en partenariat (le PCP) est un atout majeur pour l'ensemble des partenaires.

Pause café : 15h45 – 16h00

II.2. Programmation scientifique 2007 (présidé par Bernard Faye)

- Bernard Faye, chargé de mission scientifique auprès de la direction du département EMVT, a animé les débats autour des activités de 2006 et de la programmation scientifique pour l'année 2007.
- Les thèmes retenus pour 2006 ont été : (1) l'intensification des systèmes d'élevage ; (2) l'impact environnemental ; (3) l'économie des filières ; et (4) l'hygiène et la qualité des produits animaux.
- Les projets envisagés pour 2007 sont : (1) Plateforme d'Excellence Régionale (PER) de l'AUF ; (2) thèses de doctorat ; (3) ATP qualité ; (4) Micro - Projets Biodiva ; (5) projet sur la Grippe Aviaire ; (6) projet Asialink ; (7) CGIAR ...
- Les propositions faites par les représentants des Institutions partenaires de Prise concernent le renforcement : (1) des compétences de Prise en économie des filières ; (2) de la collaboration entre les partenaires même quand les projets sont terminés ; (3) du dispositif Prise pour la mise en place d'autres projets internationaux ; (4) des formations de longue durée (PhD, MSc) ; (5) des publications nationales et internationales (plusieurs personnes ont participé aux ateliers et aux congrès) ; (6) la préparation de la suite du projet Biodiva et (7) l'intégration des recherches et des résultats aux politiques agricoles du Vietnam.
- Selon Vu Trong Binh, pour chaque domaine concerné, il serait souhaitable que chaque institution préside un sujet : le NIAH responsable de l'élevage, le NIVR de la recherche vétérinaire, l'HAU de la partie de la

formation, etc. Il faudrait aussi adapter le nom de Prise à la nouvelle tendance en attirant les politiciens, les compagnies et les autres organisations de recherche ... Cette idée est approuvée par Vu Chi Cuong mais selon Gabriel de Taffin, il faut garder le nom Prise et faire évoluer les activités. Selon l'avis du Truong Van Dzung, il faudrait donner comme thème porteur pour les activités en 2007 « L'évolution et les tendances de développement de l'élevage au Vietnam à la suite de l'adhésion à l'OMC ». D'après Jean-Charles Maillard, il faudrait garder le nom Prise et changer le mot « Intensification » par « Intégration ».

II.3. Présentation d'un appel d'offre de l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) pour un Pôle d'excellence régional

(présenté par Paulo Salgado)

- Il s'agit d'un projet qui est actuellement à la recherche d'un coordinateur à l'Université d'Agriculture de Hanoi. Ce projet sera discuté le 6 décembre 2006 à l'Université, et sera ensuite proposé aux restants partenaires en vue de son acceptation au sein de Prise et pour une soumission à la fin du mois de décembre 2006.

II.4. Election du président et du coordinateur 2007

- Aucun candidat c'est montré volontaire pour prendre la responsabilité de coordinateur et/ou de président du dispositif Prise.
- Selon Dang Vu Binh, il faudrait que le coordinateur appartienne au Cirad, le président au NIVR (au directeur Truong Van Dung). Selon Jean-Charles Maillard, Vu Trong Binh de l'Ipsard devrait être le coordinateur. Gabriel de Taffin est d'accord avec cette proposition mais Vu Trong Binh a refusé car l'Ipsard a été créé récemment, donc il a promis pour l'année prochaine d'assumer cette fonction, il propose Truong Van Dzung pour prendre la présidence du Prise et Cédric Le Bas la coordination. Après plusieurs échanges d'opinions, la majorité (sauf deux personnes) a été d'accord avec cette dernière proposition.

- Truong Van Dzung (Directeur du NIVR) est élu président
- Cédric Le Bas (chercheur au Cirad) est élu coordinateur
- Stéphanie Desvaux (chercheuse au Cirad) est élue coordinatrice assistante.

Comité scientifique

Partenaires	Représentants des instituts
HAU	Nguyen Xuan Trach
Ipsard	Vu Trong Binh
NIAH	Vu Chi Cuong
NIVR	Tran Thi Hanh
Cirad	Bernard Faye

Comité de pilotage

Partenaires	Représentants des instituts
HAU	Tran Duc Vien
Ipsard	Dang Kim Son
NIAH	Hoang Van Tieu
NIVR	Truong Van Dung
Cirad	Gabriel de Taffin

II.5. Représentant des partenaires pour les comités de pilotage et scientifique en 2007

Les principaux contenus de la réunion ont été approuvés dans la journée. Truong Van Dzung et Cédric Le Bas ont chaleureusement remercié l'ensemble des participants et souhaitent avoir une bonne collaboration avec les partenaires.

La séance a été levée à 17h30 et dîner a été offert par le Cirad.

Rapport rédigé par Nguyen Xuan Trach, coordinateur sortant

Visa pour conformité de G. de Taffin
Hanoi, le 11 décembre 2006

Annexe 2

Internal Evaluation Report. Asia Proeco programme; contract VN / Asia-ProEco / 002(91211)

« Animal production intensification in Vietnam and Environmental protection: a diagnostic to promote a sustainable pig production development ».

Jean-François RENARD, Sandra VANDER STUYFT (juin 2006).

Executive Summary:

This internal final evaluation of the Diagnostic E3P Project aims both to assess the value of the project outputs and to propose the ways to implement project findings. The E3P project has the objective to increase pig production, and livestock production broadly speaking. As the animal effluents represent an important risk of water pollution, the E3P project aimed to design a Geographical Information System (GIS) as a diagnostic tool which will locally assess the surpluses of animal wastes, the needs for nutrients by crops and fish ponds, and planed to define a more reliable manure management and technologies options.

In terms of relevance, the evaluation mission noted the succeed sensitisation of provincial policy makers, who formally asked to the team project to go on with a 2-3 years phase for testing pilot treatment schemes. It also noted the relevance of the scale of work (Province and Communes) and the multidisciplinary approach (soils, animal husbandry, sociology, aquaculture, economy, GIS, etc.) despite some discrepancies and weakness regarding some water pollution, human health and extension activities to farmers.

In terms of efficiency, the E3P activities were generally very efficient to obtain the expected results. As far as the four planned results were obtained, the activities may thus be also considered as properly implemented. The relationships with local Authorities and their availability were good. Farmer cooperation and counterparts' involvement were

effective. The remote sensing data were available. These main assumptions at this level were thus fulfilled. The extra inputs provided (NIRS calibration for manure, environmental risk assessment methodology at farm level, PACT transferred to local institution) were relevant and would therefore be considered as good project adaptation. On the other hand, training activities were not fully efficient and the project didn't succeed to extend them to final beneficiaries. The material has been nevertheless transferred to local staff who could proceed to extension activities. The economical investigations would be much more efficient when working on the setting up of a pig effluent commodity chain and the fertilizing uses for crops and aquaculture activities seems to have had a limited efficiency.

In terms of efficacy, the accountability of environmental issues of pig production intensification looks to have been effectively done through the project products and results for policies makers and Cy. For the farmers, we may expect that it will be done in the near future through the extension activities to be done by Provincial and communal staff after its introduction into the local policies. For the organisations oriented toward an industrialisation process it also may be expected to be effective with the combined sensitisation by Authorities and the Cy. The project efficacy may thus be highlighted. The main assumption mentioned, which was the understanding and the concern of stakeholders, can be considered as fulfilled. Nevertheless, such a sensitisation and an improved accountability don't make sense if we can not propose adequate technical responses co-constructed with concerned stakeholders.

In terms of impacts, the animal production intensification is a strong trend all over Asia, driven by an increasing demand for animal products which is linked to the increase of GDP (incomes), the

urbanisation process, the decrease of food prices and the changes in nutritional habits. As such, the diagnostic and modelling tool is of great interest for this huge area and may have very important impacts, even if the tool remains to be simplified and standardized with regards to the acquired experience. This work has to be done in parallel with the search of solutions in the Thai Binh Province in order to optimize the project impact. Such a tool may also be very reliable for the environmental monitoring of the development projects involving animal production.

In terms of sustainability, besides the monitoring of environmental effect of livestock development, the project findings have to be recognized at the highest political level to be adopted broadly and to be thus really efficient on a sustainable way. Even if the local authorities' sensitisation succeed, the sustainability at a policy level cannot be effective if not integrated in national's environmental regulations and policies. If the results are quiet well disseminated within the Vietnamese scientific community, the transfer of knowledge is not fully completed. On the whole, the mission considers that the sustainability of the project is effective at a financial, institutional and policy level.

Conclusions and recommendations:

The E3P is considered as a success: the planned results and purposes were raised. The overall objective is partially reached with the policy makers' sensitisation on animal effluents management for environmental protection. The multidisciplinary approach and the two scales of work are clearly the E3P strengths.

The evaluation mission recommends to simplify and standardize the methodology in order to allow its dissemination in other areas; and to go on with the researches identified as necessary to clear the bottlenecks in order to improve the tool produced by the E3P (fertilization with manure, aquaculture) and in order to facilitate the solutions which will be proposed.

The evaluation mission recommends to avoid the dissemination of the results to final beneficiaries

(farmers) under the scientists' responsibility and to let the local Authorities and/or the extension services to manage this issue if they consider it as opportune.

As the main identified risks of the increasing quantities of effluent are water pollution and its consequences on human health, it is recommended to disseminate the E3P results among the responsible in charge of human and animal health in order to establish with them common research and application programmes.

The relevance and efficiency of the tool for the whole South-East Asia during the next decades and its usefulness for the environmental monitoring on livestock development projects in Asia, the evaluation mission recommends, after simplification mentioned here above, to present it to all the stakeholders involved in the development (Ministries, funding agencies, Ngo's, consulting firms...) as a real expertise acquired by the E3P and available for further uses.

The critical point of the E3P is that the problems highlighted are not solved. This was a diagnostic and research project with a limited time and funding (0.5 M€) framework. It is also evident that the E3P impact will be totally relevant, efficient, recognized and sustainable only if the tool set up may be associated with adequate and proven solutions. However, the funding support to finalise these solutions doesn't exist yet even if the strong request from local Authorities has been generated. The evaluation mission recommendations are thus:

- For the scientists and the local Authorities, i) to prepare together and to present for external funding sources the project of applications / solutions to be tested on the field, as already identified during the E3P and ii) to develop all the possible joints efforts to gain this external support whatever is its origin.
- For the EU, to identify for programmes or lines similar to Asia Pro Eco links or procedures which allow the valorisation under the other European cooperation programmes of the results obtained.

Annexe 3

Programme de l'atelier d'octobre et liste des communications

Strengthening linkages among researchers, educators, businesses and farmers in animal production and veterinary medicine

Time	Sessions/Presentations	Speaker	Organization
3 October 2006			
8.00-8.30	Registration		
8.30-9.00	Opening ceremony		
	Introduction of workshop and its participants	Dr. Nguyen Xuan Trach	HAU-Prise
	Welcome speech of HAU Rector	Prof. Dang Vu Binh	HAU
	Welcome Speech of Prise Chairman	Dr. Gabriel de Taffin	Prise
	Photo taking	All participants	Workshop
9.00-10.30	Session A: Promotion of cooperation among stakeholders in animal production and health (Chairs: Prof. Dang Vu Binh and Dr. Gabriel de Taffin)		
	Promotion of linkages between theory and practice, training and production in to improve the training quality in animal and veterinary sciences	Prof. Vu Duy Giang	HAU, Vietnam
	How to strengthen linkages among researchers, educators, and farmers in animal production: lessons from the cooperation amongs partners within Sareck-Mekam project	Dr. Vu Chi Cuong	NIAH, Vietnam
	An example of consultation between scientific, political and professional actors within the framework of a project of conservation/valorization of the domestic animal biodiversity in the mountainous regions of North Vietnam	Dr. Jean-Charles Maillard	Cirad, Vietnam
	The ethical use of therapeutic antimicrobials in animal production	Dr. Pirro Franz	BAYER, Germany
10.30-11.00	Coffee break		
11.00-12.00	Session B: Partnership and teamwork in research and development (Chairs: Dr. Vu Chi Cuong and Dr. Eric Fabry)		
	Public-Private Partnerships for Sustainable Development of Education and Training: Experiences from Asia Link Project	Dr. Tran Van Cuong	HAU, Vietnam
	Initiate teamwork among private and government technicians and researchers to improve the quality of services for dairy farmers	Dr. Raf Somers	Vietnam-Belgium dairy project
	Research-development: team work in a livestock cooperative	Dr. Nguyen Trong Binh	VASI
12.00-13.30	Lunch (sponsored by BAYER)		

Time	Sessions/Presentations	Speaker	Organization
13.30-15.10	Session C: Farmers as a focuss for research, development and commercial services (Chairs: Prof. Vu Duy Giang and Dr. Jean-Charles Maillard)		
	Structural change in livestock development in globalization and challenges to small farmers	Prof. Le Viet Ly	NIAH, Vietnam
	The Problems on the Dairy Sector in Vietnam and Technical Cooperation for Small scale farmers	Dr. Moriyama Hironitsu	JICA, Japan
	Some technical solutions to improve beef cattle production in sugarcane production areas	Prof. Dang Vu Binh	HAU, Vietnam
	An evaluation of adoptability of alkali treatment of rice straw as feed for growing beef cattle under smallholders' circumstances	Assoc. Prof. Nguyen Xuan Trach	HAU, Vietnam
	Implementation of new forage technology in North Vietnam using participatory approaches: experiences and lessons learned	Dr. Paulo Salgado	Cirad, France
15.10-15.40	Coffee break		
15.40-17.00	Session D: <i>Business sector in better cooperation with university training, research organizations, and animal producers</i> (Chairs: Prof. Cu Xuan Dan and Dr. Vu Trong Binh)		
	Biomim: Products research and development	Florian Zehner	Biomim (Austria)
	Techna: Cooperation through products innovation process	Dr. Eric Fabry	
	SUNJIN with Farmers: Today and Tomorrow	Mr. Ho Van An	SUNJIN (Korea)
	DeLaval: Dairy cows/milking and barn equipment	Mr. B.G. Martensson	DeLaval
18.00-21.00	Diner on floating ship in the West Lake (sponsored by TECHNA)		

4 October 2006

8.30-10.00	Session E: Scientific research in animal production in response to university training, business connections and farmers' need (Chairs: Dr. Tran Thi Hanh and Dr. Paulo Salgado)		
	Evaluation of chicken feeds and establishing a formula of mixed feed for chicken	Dr. Nguyen Thi Mai	HAU, Vietnam
	Using pineapple by-products as animal feed	Dr. Nguyen Ba Mui	HAU, Vietnam
	Determination of the diet for post weaning piglets using feed materials of North Vietnam	Asso.Prof. Nguyen Thi Luong Hong	HAU, Vietnam
	Study on using of Quang Binh fish meal as feed for broiler	Asso. Prof. Ton That Son	HAU, Vietnam
	Study on using of ensilaged cassava waste and green bean husk for feeding cattle and buffalo in Ha Tay	Dr. Bui Quang Tuan	HAU, Vietnam
	Morphological study of the warbles in Yak and Chiru in China	Assoc. Prof. Nasu Tetsuo	University of Miyazaki, Japan
10.00-10.30	Coffee break		

Time	Sessions/Presentations	Speaker	Organization
10.30-12.00	Session F: Scientific research in veterinary medicine in response to university training, business connections and farmers' need (Chairs: Prof. Truong Quang and Prof. Le Viet Ly)		
	The health of the herd and the farmer's practices: Ecopathological dialog between farmer, scientists and veterinarian	Dr. Bernard Faye	Cirad, France
	Study on pathological characteristics of avian pulmonary fungal disease	Dr. Nguyen Huu Nam	HAU, Vietnam
	Contamination and viability of some common helminthic eggs in biogas tank with pig manure and treatment solutions	Dr. Nguyen Van Tho	HAU, Vietnam
	Production and use of artichoke products to improve quality of meat and eggs in chicken production	Assoc. Prof. Dr. Le Thi Ngoc Diep	HAU, Vietnam
	Determination of <i>Salmonella</i> prevalence in several breeding chicken farms in North Vietnam	Ms. Luu Quynh Huong Dr. Tran Thi Hanh	NIVR, Vietnam NIVR, Vietnam
12.00-13.30	Lunch		
13.30-14.30	Session G: Commodity chains and farming systems (Chairs: Prof. Vu Duy Giang and Dr. Dr. Pirro Franz)		
	Quality in the pig production chain in Vietnam	Dr. Cedric Le Bas	Cirad
	Improvement of the closed farming system for pig from sow to fattened pigs for export	Dr. Nguyen Van Kiem	HAU, Vietnam
	A study on the pig commodity chain in Vietnam	Dr. Vu Dinh Ton	HAU, Vietnam
14.30-15.00	Coffee Break		
15.00-16.30	Session H: Round table discussion on how to promote linkages among researchers, educators, businesses and producers in animal production and veterinary medicine (Chairs: Bernard FAYE and Dr. Vu Chi Cuong)		
16.30-16.45	Closing ceremony		

NIVR, 86 Truong Chinh, Dong Da, Hanoi

Tél. : +84-4-869 33 06

Fax : +84-4-869 50 42

pcpprise@gmail.com